



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIA GORETE DE BRITO CUNHA

OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NAS
TRANSFUSÕES DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS EM NEONATOS

CURITIBA

2020

MARIA GORETE DE BRITO CUNHA

OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NAS
TRANSFUSÕES DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS EM NEONATOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Departamento de Enfermagem, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora: Dr^a. Mitzy Tannia Reichembach
Co-Orientadora: Dr^a. Clélia Mozara Giacomozi

CURITIBA

2020

Cunha, Maria Gorete de Brito

Obstrução do Cateter Central de Inserção Periférica nas transfusões de concentrado de hemácias em neonatos [recurso eletrônico] / Maria Gorete de Brito Cunha – Curitiba, 2020.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2020.

Orientadora: Profa. Dra. Mitzy Tannia Reichembach

Coorientadora: Dra. Clélia Mozara Giacomozi

1. Transfusão de eritrócitos. 2. Cateterismo venoso central. 3. Enfermagem neonatal. 4. Prática baseada em evidências. 5. Tecnologia. I. Reichembach, Mitzy Tannia. II. Giacomozi, Clélia Mozara. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 614.44|



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENFERMAGEM -
40001016045P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENFERMAGEM da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **MARIA GORETE DE BRITO CUNHA**, intitulada: **OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NAS TRANSFUSÕES DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS EM NEONATOS**, sob orientação da Profa. Dra. MITZY TANNIA REICHEMBACH, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 04 de Março de 2020.

MITZY TANNIA REICHEMBACH
Presidente da Banca Examinadora

LEILA MARIA MANSANO SARQUIS
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

DENISE MIYUKI KUSAHARA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO)

À **minha família**, por entender e apoiar todas as minhas decisões, mesmo que elas tenham me afastado fisicamente dela.

Tudo que faço é para dar orgulho a vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por se fazer presente em minha vida todos os dias, me abençoando e não me deixando enfraquecer nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Maria da Paz e Luiz, pelo exemplo de vida, pelos ensinamentos de como se conquistam os objetivos com humildade e respeito ao próximo, e por mesmo não compreendendo muito bem o meu mundo, nunca terem deixado de me apoiar.

Aos meus irmãos, Lindomar, Lourdes, Antonio José, Luiz Filho, Vilk e Vitória, por todas as dificuldades que enfrentamos juntos e que, mesmo separados pela distância, permanecem junto comigo, me apoiando e incentivando em todos os momentos.

À Prof^a. Dr^a. Mitzy, minha orientadora, profissional dedicada, competente e comprometida com a pesquisa em Enfermagem. Obrigada pela confiança, paciência e exigência, com certeza isso me fez crescer como profissional e inserir definitivamente no mundo da pesquisa.

À minha coorientadora Prof^a. Dr^a. Clélia Giacomozzi, pelo apoio em todos os momentos, pelas palavras de incentivo, pela confiança, pela empatia e por sempre estar presente quando eu precisei. Você foi fundamental na construção deste trabalho.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado em cada passo e cada renúncia desta jornada. Obrigada por existirem na minha vida.

À minha comadre, irmã que a vida me deu, Saara, e minhas afilhadas Maria Júlia e Maria Luiza, por serem meu ponto de apoio, minha base aqui.

Às amigas que o mestrado me deu, Aline, Ana Raquel, Bárbara, Jéssica e Jeizila, com certeza a caminhada foi muito mais fácil por conta de vocês. Em especial à Aline, à Ana Raquel e à Jéssica, obrigada por me permitirem compartilhar a minha vida com vocês. E obrigada por estarem lá sempre!

À toda a equipe de enfermagem e médica da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa. Em especial à equipe de enfermagem, que teve papel essencial nesta pesquisa. Sem vocês, não teria sido possível realizar este trabalho, que ele possa contribuir para a melhoria na qualidade da assistência aos nossos recém-nascidos internados na UTIN.

Aos pais e responsáveis, por permitirem a participação dos seus pequenos neste estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, a todos os professores do Programa, pela oportunidade do aprendizado.

Ao Grupo de Pesquisa “Tecnologia e Inovação em Saúde: fundamentos para prática profissional – TIS”, pelo acolhimento, pelos momentos valiosos de discussão e troca de conhecimentos.

O ALTO PREÇO DE VIVER LONGE DE CASA.

{Muito além do valor do aluguel...}

Voar: a eterna inveja e frustração que o homem carrega no peito a cada vez que vê um pássaro no céu. Aprendemos a fazer um milhão de coisas, mas voar... Voar a vida não deixou. Talvez por saber que nós, humanos, aprendemos a pertencer demais aos lugares e às pessoas. E que, neste caso, poder voar nos causaria crises difíceis de suportar, entre a tentação de ir e a necessidade de ficar. Muito bem. Aí o homem foi lá e criou a roda. A Kombi. O patinete. A Harley. O Boeing 737. E a gente descobriu que, mesmo sem asas, poderia voar. Mas a grande complicação foi quando a gente percebeu que poderia ir sem data para voltar.

E assim começaram a surgir os corajosos que deixaram suas cidades de fome e miséria para tentar alimentar a família nas capitais, cheias de oportunidades e monstros. Os corajosos que deixaram o aconchego do lar para estudar e sonhar com o futuro incrível e hipotético que os espera. Os corajosos que deixaram cidades amadas para viver oportunidades que não aparecem duas vezes. Os corajosos que deixaram, enfim, a vida que tinham nas mãos, para voar para vidas que decidiram encarar de peito aberto.

A vida de quem inventa de voar é paradoxal, todo dia. É o peito eternamente dividido. É chorar porque queria estar lá, sem deixar de querer estar aqui. É ver o céu e o inferno na partida, o pesadelo e o sonho na permanência. É se orgulhar da escolha que te ofereceu mil tesouros e se odiar pela mesma escolha que te subtraiu outras mil pedras preciosas.

E começamos a viver um roteiro clássico: deitar na cama, pensar no antigo-eterno lar, nos quilômetros de distância, pensar nas pessoas amadas, no que eles estão fazendo sem você, nos risos que você não riu, nos perrengues que você não estava lá para ajudar. É tentar, sem sucesso, conter um chorinho de canto e suspirar sabendo que é o único responsável pela própria escolha. No dia seguinte, ao acordar, já está tudo bem, a vida escolhida volta a fazer sentido. Mas você sabe que outras noites dessas virão.

Mas será que a gente aprende? A ficar doente sem colo, a sentir o cheiro da comida com os olhos, a transformar apartamentos vazios na nossa casa, transformar colegas em amigos, dores em resistência, saudades cortantes em faltas corriqueiras?

Será que a gente aprende? A ser filho de longe, a amar via Skype, a ver crianças crescerem por vídeos, a fingir que a mesa do bar pode ser substituída pelo grupo do whatsapp, a ser amigo através de caracteres e não de abraços, a rir alto com HAHAAHAHA, a engolir o choro e tocar em frente?

Será que a vida será sempre esta sina, em qualquer dos lados em que a gente esteja? Será que estaremos aqui nos perguntando se deveríamos estar lá e vice versa? Será teste, será opção, será coragem ou será carma?

Será que um dia saberemos, afinal, se estamos no lugar certo? Será que há, enfim, algum lugar certo para viver essa vida que é um turbilhão de incertezas que a gente insiste em fingir que acredita controlar?

Eu sei que não é fácil. E que admiro quem encarou e encara tudo isso, todo dia.

Quem deixou Vitória da Conquista, São José do Rio Preto, Floripa, Juiz de Fora, Recife, Sorocaba, Cuiabá ou Paris para construir uma vida em São Paulo. Quem deixou São Paulo pra ir para o Rio, para Brasília, Dublin, Nova York, Aix-en-provence, Brisbane, Lisboa. Quem deixou a Bolívia, a Colômbia ou o Haiti para tentar viver no Brasil. Quem trocou Portugal pela Itália, a Itália pela França, a França pelos Emirados. Quem deixou o Senegal ou o Marrocos para tentar ser feliz na França. Quem deixou Angola, Moçambique ou Cabo Verde para viver em Portugal. Para quem tenta, para quem peita, para quem vai.

O preço é alto. A gente se questiona, a gente se culpa, a gente se angustia. Mas o destino, a vida e o peito às vezes pedem que a gente embarque. Alguns não vão. Mas nós, que fomos, viemos e iremos, não estamos livres do medo e de tantas fraquezas. Mas estamos para sempre livres do medo de nunca termos tentado. Keep walking.

Ruth Manus

RESUMO

Introdução: O Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) é uma tecnologia dura amplamente utilizada em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Quando o neonato necessita de transfusão de concentrado de hemácias, esse cateter é uma alternativa útil para essa terapêutica. Contudo, torna-se necessário conhecer as causas de uma possível ocorrência de obstrução. **Objetivos:** avaliar a ocorrência de obstrução do cateter central de inserção periférica após a transfusão de concentrado de hemácias realizada em neonatos e estimar a incidência e o tempo livre de obstrução do cateter nas 24 horas após a transfusão. **Método:** pesquisa com delineamento do tipo coorte prospectiva, com abordagem quantitativa, desenvolvida na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital de ensino de Curitiba, Paraná. A amostra foi por conveniência e abrangeu os recém-nascidos que necessitaram de transfusão de concentrado de hemácias durante a utilização do PICC no período de janeiro a julho de 2019. A coleta de dados ocorreu mediante observação direta da transfusão, e da busca e registro de informações contidas nos prontuários dos recém-nascidos até 24 horas após a transfusão. O instrumento de coleta de dados abrangeu variáveis relacionadas aos recém-nascidos, aos PICC e ao desfecho. **Resultados:** Foram realizadas 46 transfusões de concentrado de hemácias em 24 recém-nascidos por meio de 31 PICC. Predominaram recém-nascidos do sexo masculino (70,8%), prematuros abaixo de 32 semanas (66,7%) e com peso inferior a 1500g (62,5%). Todos os cateteres eram mono lúmens, inseridos em sua maioria (35,4%) nos membros inferiores e 80,6% encontravam-se em posição central no momento da transfusão. Todos os cateteres estavam pervios no momento da transfusão. Em pouco mais da metade (52,2%) dos PICC estava sendo infundidas três soluções e em 74,2% deles houve apenas uma transfusão de Concentrado de Hemácias. Em 100% dos cateteres foi realizado *flushing* intermitente. Nesta pesquisa, dentre os 31 acompanhados, um PICC obstruiu 15 minutos após o término da transfusão. A incidência de obstrução foi de 2,2% dos eventos de transfusão, e a probabilidade do PICC livre de obstrução foi de 97,8% 24 horas após a transfusão de concentrado de hemácias. **Conclusões:** os resultados permitem concluir que a hemotransfusão não foi a variável que contribuiu para a obstrução do PICC, e que este pode ser utilizado com segurança no que diz respeito à obstrução do cateter.

Descritores: Transfusão de eritrócitos. Cateterismo venoso central. Enfermagem neonatal. Prática baseada em evidências. Tecnologia

ABSTRACT

Introduction: The Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) is a hard technology widely used in Neonatal Intensive Care Units. When the neonate needs red blood cell transfusion, this catheter is a useful alternative for this therapy. However, it is necessary to know the causes of a possible occurrence of obstruction. **Objectives:** To evaluate the occurrence of Peripherally Inserted Central Catheter obstruction after transfusion of red blood cells done in newborn babies, and to estimate the incidence and the time free of obstruction of the catheter in the 24 hours after the transfusion. **Method:** This is a research with prospective cohort outline, with a quantitative approach, developed in a Neonatal Intensive Care Unit of a teaching hospital in Curitiba, Parana. The sample was taken by convenience, and it encompassed newborns babies that needed red blood cells transfusion during the use of the PICC in the period of January-July 2019. Data collection was done through direct observation of the transfusion, and through search and registry of information collected from the patient records of new-borns until 24 hours after transfusion. The data collection instrument encompassed the variables related to the new-borns, that of the PICC, and that of the outcomes. **Results:** 46 red blood cells transfusion were performed on 24 newborns through 31 PICC. Male sex new-borns (70.8%), premature babies under 32 weeks (66.7%), and with weight under 1500g (62.5%) were predominant. All catheters were mono-lumen, most were inserted in the lower limbs (35.4%), and 80.6% were in central position at the moment of transfusion. All catheters were pervious at the moment of transfusion. In barely more than half (52.2%) of the PICC there were three solutions being infused, and in 74.2% there was only one transfusion done. An intermittent flushing was done in 100% of the PICC. In this research, among the 31 subjects, a single PICC was obstructed 15 minutes after the end of transfusion. The incidence of obstruction was that of 2.2%, and the probability of a PICC free of obstruction was that of 97.8% 24 hours after red blood cells transfusion. **Conclusions:** The results allow the conclusion that blood transfusion was not the variable that contributed for the obstruction of the PICC, and that may be used safely regarding the obstruction of the catheter.

Descriptors: Erythrocytes Transfusion; Central Venous Catheterism; Neonatal Nursing; Evidence Based Practice; Technology

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

QUADRO 1	PROTOCOLO DE MANIPULAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CATETERES VENOSOS CENTRAIS	44
FIGURA 1	FLUXO DE INCLUSÃO DE PACIENTES NA PESQUISA	45
FIGURA 2	FLUXO DE AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE DO CATETER ANTES E APÓS A TRANSFUSÃO DO CONCENTRADO DE HEMÁCIAS	46
FIGURA 3	FLUXO DE AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE DO CATETER DURANTE A TRANSFUSÃO DO CONCENTRADO DE HEMÁCIAS CASO A BOMBA DE INFUSÃO INDIQUE OBSTRUÇÃO INFERIOR	47
FIGURA 4	FLUXOGRAMA DE INCLUSÃO, EXCLUSÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES NA PESQUISA	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (N) E PERCENTUAL (%) DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	51
TABELA 2	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RECÉM-NASCIDOS DE ACORDO COM A IDADE GESTACIONAL	51
TABELA 3	CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AOS CATETERES CENTRAIS DE INSERÇÃO PERIFÉRICA QUE RECEBERAM AS TRANSFUSÕES DOS CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS	55
TABELA 4	RECÉM-NASCIDOS, NÚMERO DE CATETERES CENTRAIS DE INSERÇÃO PERIFÉRICA, NÚMERO DE TRANSFUSÕES E OBSTRUÇÃO	60

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RECÉM-NASCIDOS DE ACORDO COM O PESO DE NASCIMENTO	52
GRÁFICO 2	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RECÉM-NASCIDOS DE ACORDO COM O APGAR DE PRIMEIRO E QUINTO MINUTOS.....	52
GRÁFICO 3	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS DIAGNÓSTICOS DOS RECÉM-NASCIDOS	53
GRÁFICO 4	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE INSERÇÕES DE CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NOS RECÉM-NASCIDOS	54
GRÁFICO 5	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DE NÚMERO DE TRANSFUSÕES	56
GRÁFICO 6	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE SOLUÇÕES INFUNDIDAS	57
GRÁFICO 7	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE SOLUÇÕES INFUNDIDAS	58
GRÁFICO 8	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO USO DE FÁRMACO ..	58
GRÁFICO 9	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE FLUSH	59
GRÁFICO 10	PROBABILIDADE ACUMULADA DE CATETER LIVRE DE OBSTRUÇÃO	61
GRÁFICO 11	PROBABILIDADE ACUMULADA DE CATETER LIVRE DE OBSTRUÇÃO APÓS TRANSFUSÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS	62

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AIG	Adequado para a idade gestacional
BI	Bomba de Infusão
CH	Concentrado de Hemácias
CMV	citomegalovírus
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
CPAD-1	Ácido cítrico, citrato de sódio, fosfato de sódio, dextrose, adenina - 1
CVC	Cateteres venosos centrais
CVU	Cateter venoso umbilical
DBP	Displasia bronco pulmonar
DMH	Doença da Membrana Hialina
ECN	Enterocolite necrosante
GIG	Grande para idade gestacional
Hb	Hemoglobina
HcT	Hematócrito
ICSRC	Infecção de corrente sanguínea relacionada ao cateter
IG	Idade Gestacional
NPT	Nutrição Parenteral Total
OMS	Organização Mundial da Saúde
PB	Plano Básico
PCA	Persistência do Canal Arterial
PICC	Cateter Central de Inserção Periférica
PIG	Pequeno para a idade gestacional
RN	Recém-nascido
RNPT	Recém-nascido pré-termo
ROP	Retinopatia da prematuridade
RX	Radiografia
SF	Solução fisiológica
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
UTINC	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal Cirúrgica

UCINca	Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal Canguru
UCINco	Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal
UNIPED	Unidade de Pediatria
UTIP	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	RELEVÂNCIA DA PESQUISA	37
1.2	OBJETIVO GERAL	38
1.3	OBJETIVO ESPECÍFICO	38
1.4	HIPÓTESE	38
2	MÉTODO	39
2.1	ASPECTOS ÉTICOS	39
2.2	TIPO DE ESTUDO	39
2.3	LOCAL DA PESQUISA	40
2.4	PARTICIPANTES	41
2.4.1	Critérios de elegibilidade	41
2.4.1.1	Inclusão	41
2.4.1.2	Exclusão	41
2.5	VARIÁVEIS	41
2.5.1	Variáveis sociodemográficas e clínicas	41
2.5.2	Variáveis relativas ao cateter central de inserção periférica	42
2.5.3	Variável de desfecho	42
2.5.4	Variáveis relacionadas ao Concentrado de Hemácias e à infusão	42
2.6	PROTOCOLO DA PESQUISA	42
2.6.1	Capacitação dos colaboradores da pesquisa, enfermeiros e equipe de enfermagem	43
2.6.2	Protocolo de manipulação e manutenção de cateteres venosos centrais	44
2.6.3	Inclusão e acompanhamento dos participantes	44
2.7	COLETA DE DADOS	47
2.7.1	Instrumento de coleta de dados	48
2.8	AMOSTRA	48
2.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA	49

3	RESULTADOS	50
3.1	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS	50
3.2	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA	52
3.3	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS ÀS TRANSFUSÕES DE CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS E OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA	56
4	DISCUSSÃO	63
4.1	PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO	63
4.2	CARACTERÍSTICAS E USO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA	66
4.3	TRANSFUSÕES DE CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS E A OCORRÊNCIA DE OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA	72
5	CONCLUSÃO	81
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	97
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	99
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	101
	ANEXO B – PROTOCOLO DE PERMEABILIZAÇÃO DE CATETER VENOSO CENTRAL OU PICC.....	106

1 INTRODUÇÃO

O recém-nascido (RN) ou neonato é a criança com a idade de 0 a 28 dias de vida. Ao nascer, o neonato experiênci uma transição abrupta do ambiente protegido do útero para o mundo externo, sofrendo alterações fisiológicas súbitas para poder se adaptar à vida extrauterina. A Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza que, após o nascimento, o RN deve ser classificado de acordo com a Idade Gestacional (IG) e o peso. Pela IG, o neonato pode ser considerado pré-termo (abaixo de 37 semanas), termo (37 a 42 semanas) e pós-termo (acima de 42 semanas). Com relação à classificação por peso, o neonato pode ter Baixo peso ao nascer (1500 a 2499g), Muito baixo peso ao nascer (1000 a 1499g) e Extremo baixo peso ao nascer (<1000g). Uma terceira classificação correlaciona peso e idade gestacional, de modo que o neonato pode ainda ser classificado em Grande para idade gestacional (GIG), Adequado para a idade gestacional (AIG) e Pequeno para a idade gestacional (PIG), sendo esta avaliação feita por meio de gráficos pelos quais comparam-se as curvas de crescimento intrauterino em relação à idade gestacional (BRASIL, 2012a; BRASIL, 2012b; TAMEZ, 2017).

A classificação do RN é determinada pelo peso e IG, uma vez que indica o grau de risco no momento do nascimento. Dessa forma, o RN é classificado ainda como Alto Risco, Médio Risco ou Baixo Risco ao se levar em consideração as características relacionadas à gestação e às alterações fisiológicas ao nascimento. Assim, o neonato com Alto Risco é aquele que apresenta um dos seguintes sinais: peso ao nascer inferior a 2000g ou superior a 4000g; idade gestacional <35 semanas; temperatura axilar <36°C ou >37,5°C; desconforto respiratório e/ou frequência respiratória >60 ou <30rpm; febre materna; rotura prematura de membranas >12h antes do parto; palidez; sinais de infecção intrauterina; anomalias congênitas maiores; lesões graves devido ao parto; e necessidade de reanimação cardiopulmonar. Nestes casos, o RN deve ser encaminhado a uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) (BRASIL, 2012b).

Diversos estudos demonstram que as principais causas de internações nas UTIN compreendem os distúrbios metabólicos, as malformações congênitas (cardiopulmonares, gastrointestinais e neurológicas), as infecções (sepse), o baixo peso, a icterícia neonatal, a prematuridade e as doenças respiratórias, tais como aspiração de mecônio, taquipneia transitória do RN e Doença da Membrana Hialina

(DMH), sendo estas últimas as de maior incidência (MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004; TADIELO et al., 2013; LIMA et al., 2015; DAMIAN; WATERKEMPER; PALUDO, 2016; SANTIAGO et al., 2017; COSTA et al., 2017).

Pesquisa documental realizada com 119 prontuários de uma UTIN no interior do Paraná apontou, como principais motivos de internação, a prematuridade, com 71,4%, os problemas respiratórios, com 46,1%, seguidos da hipoglicemia e das malformações congênitas (26,8 e 19,3% respectivamente). Outro estudo realizado na Região Norte do país, em 2013, analisou 318 prontuários de RN internados em uma UTIN e apontou como principais causas de internação, a prematuridade (77,0%), as afecções respiratórias (74,8%), o baixo peso (68,8%) e as malformações congênitas (11,95%) (COSTA et al., 2017; LIMA et al., 2015).

Nesse contexto, essas características propiciam elevadas taxas de morbimortalidade neonatal, uma vez que esta é inversamente proporcional ao peso e à IG, ou seja, quanto menor o peso e a IG, maiores serão a morbidade e a mortalidade nesse público. Anualmente, nascem no mundo 20 milhões de bebês pré-termo e de baixo peso. Destes, um terço morre antes de completar um ano de vida. A maioria dos óbitos ocorre devido a causas perinatais, sendo a prematuridade a principal delas. No Brasil, a primeira causa de mortalidade infantil são as afecções perinatais, que compreendem os problemas respiratórios, a asfixia ao nascer e as infecções, mais comuns em bebês pré-termo e de baixo peso (MACÊDO, 2016; SBP, 2018).

Contudo, os índices de morbimortalidade de período neonatal têm passado por grandes transformações nas últimas décadas e estão relacionados ao avanço do conhecimento e do desenvolvimento tecnológico na área de cuidados intensivos ao neonato, aliados à sofisticação de recursos terapêuticos que permitiu o aumento da sobrevida principalmente do recém-nascido pré-termo (RNPT), em especial os prematuros extremos (RODRIGUES; CUNHA; GOMES, 2012; KEGLER et al., 2016).

Com as alterações no perfil de morbimortalidade, o limite de viabilidade do RNPT tem aumentado, de modo que, a cada década, é reduzido em uma semana de idade gestacional. Atualmente o limite de viabilidade encontra-se entre 23 a 24 semanas de gestação, cuja taxa média de sobrevivência é de 16%, aumentando em 2% a cada dia que sobrevivem (DECHERNEY et al., 2014; TAMEZ, 2017).

Entretanto, há diferentes necessidades desses neonatos que precisam ser observadas e atendidas para tal sucesso, pois, uma vez que houve um aumento da sobrevida de RN cada vez mais imaturos, longos períodos de internação também se

tornaram comuns e, em consequência disso, os RN se tornaram mais vulneráveis e susceptíveis ao desenvolvimento de um número maior de complicações e agravos, como síndrome do desconforto respiratório, apneia, displasia bronco pulmonar (DBP), persistência do canal arterial (PCA), termorregulação ineficaz, hipo e hiperglicemia, hemorragia intraventricular, disfunção gastrointestinal, retinopatia da prematuridade (ROP), infecção e complicações hematológicas, como a anemia da prematuridade, a qual é uma patologia de alta prevalência em RN internados na UTIN que acomete em especial os prematuros de muito baixo peso (MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004; SOUSA et al., 2017; FREITAS et al., 2018).

A anemia da prematuridade é uma condição de origem multifatorial caracterizada por uma queda progressiva da concentração de hemoglobina (Hb), associada à baixa contagem de reticulócitos e à presença de hipoplasia eritroide na medula óssea. Essa anemia aparece nas primeiras semanas de vida do RN, tendo vários fatores implicados em seu desenvolvimento (MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004; MÉLO; VAZ, 2011).

Estudos apontam que todos os bebês, a termo e prematuros, experimentam uma redução na Hb durante a adaptação fisiológica ao ambiente extrauterino rico em oxigênio relativo. Em neonatos a termo, a queda na Hb pode se estender de 140 a 220 para 100 a 120 g/L em 2 a 3 meses de vida (anemia fisiológica da primeira infância). Já em bebês prematuros, essa queda na Hb é mais rápida e íngreme devido a fatores fisiológicos e iatrogênicos adicionais, de tal forma que o nadir de Hb pode cair para 70-80 g/L, sendo a intensidade determinada pela idade gestacional (VENKATESH et al., 2013; MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004).

Assim, a história natural da anemia da prematuridade é exacerbada pela hematopoiese deficiente, devido a uma resposta pós-natal à eritropoietina diminuída, baixas reservas de ferro, menor tempo de vida das hemácias neonatais (70 dias) comparadas as de adulto (120 dias), rápido aumento do volume de sangue com o crescimento e a perda sanguínea iatrogênica devido à necessidade de múltiplas coletas de sangue para exames laboratoriais para monitorização clínica adequada. Contudo, doenças coexistentes e comorbidades, como sepse e ingestão inadequada de nutrientes, também afetam o desenvolvimento e a persistência da anemia nesses pacientes (VENKATESH et al., 2013; WHYTE; JEFFERIES, 2014; MALLETT et al., 2016; EKHAGUERE et al., 2016).

É consenso na literatura que, dos muitos fatores causadores de anemia no período neonatal, tais como a anemia tardia do prematuro, sangramentos ocultos devido a acidentes obstétricos e malformação da placenta ou do cordão umbilical, ou sua rotura, hemorragia oculta feto-placentária, corioangioma, transfusão gêmeo-a-gêmeo e hemorragia intracraniana e intraperitoneal, sendo que o mais importante deles é a espoliação, resultante da coleta excessiva de amostras para realização de exames laboratoriais (MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004; COLSAN, 2011; MÉLO; VAZ, 2011; FOLATRE, KUSCHEL, MARIN, 2014).

Os neonatos prematuros podem precisar de uma ampla gama de exames laboratoriais para direcionar seus cuidados. Eles estão frequentemente entre os mais doentes e, dessa forma, experimentam consistentemente maior perda de sangue por coleta já no primeiro dia de vida do que em qualquer outro dia durante a sua hospitalização. Os exames laboratoriais realizados na admissão podem exigir até 10% do volume de sangue circulante do neonato (CHRISTENSEN; CARROLL; JOSEPHSON, 2014; FOLATRE; KUSCHEL; MARIN, 2014).

De acordo com Howarth, Banerjee e Aladangady (2018), devido à doença cardiorrespiratória nos prematuros ser mais grave nas primeiras duas semanas, a coleta de sangue para exames laboratoriais é maior durante esse período, havendo assim uma perda de 10-30%, em média, do volume total de sangue (10 a 25 ml/kg). Por dia, o volume médio de sangue colhido varia entre 0,8 e 3,1 ml/kg/dia. Se avaliada em termos de perda de massa eritrocitária, a quantidade durante o período de internação hospitalar pode variar de 30% a até mais de 300% do volume total de eritrócitos ao nascimento (MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004).

A anemia leva à entrega inadequada de oxigênio aos tecidos e, em consequência, pode se manifestar por disfunção de órgãos, respiração periódica e apneia, letargia, dificuldade de sucção, ganho de peso insatisfatório, dificuldade de tolerar estresse associado à necessidade maior de O₂ e metabolismo anaeróbico com produção de ácido láctico e acidose metabólica. Como resultado, os RNPT constantemente necessitam receber Concentrado de Hemácias (CH), representando quase três quartos das transfusões de hemácias no período neonatal, pois esse continua sendo o único tratamento para a maioria dos casos de anemia neonatal. Além disso, a indicação de transfusão de CH se associa à gravidade da doença inicial, à presença de morbidades típicas da prematuridade e ao uso prolongado de suporte vital, representado por oxigênio, ventiladores, cateteres centrais e nutrição parenteral

(MOREIRA; LOPES; CARVALHO, 2004; SANTOS; GUINSBURG, 2012; MALLETT et al., 2016).

Estudos relatam que transfusões de CH constituem um dos procedimentos mais comuns realizados em UTIN, sendo que aproximadamente 80% de todos os bebês com peso <1,5 kg e 95% dos bebês com extremo baixo peso (<1000g) ao nascimento receberão pelo menos uma transfusão de concentrado de hemácias durante seu período de internação (VENKATESH et al., 2013, YANG, 2017).

Corroborando essa afirmação, estudo retrospectivo realizado com 110 prontuários em uma UTIN de Viena mostrou que 75,7% dos RN internados receberam pelo menos uma transfusão de CH e, destes, 14,5% eram RNPT com extremo baixo peso e receberam uma ou mais transfusões durante a internação na unidade de cuidados intensivos (REPA et al., 2014).

Em outro estudo, um ensaio clínico realizado em seis UTIN no Canadá, cujo objetivo foi avaliar se o tempo de armazenamento das hemácias diminui a morbimortalidade em neonatos prematuros e de muito baixo peso, os participantes receberam uma média de 5 transfusões de CH durante a hospitalização (FERGUSSON et al., 2012).

Em estudo retrospectivo com 57 prontuários de RN internados em um serviço de neonatologia no estado do Ceará, com objetivo de caracterizar os RN hemotransfundidos em unidades hospitalares de médio e alto risco, foi apontado que 75,4% eram prematuros e 84,2% tinham baixo peso e receberam em média 1,84 unidade de CH (MELO et al., 2015).

O CH é um hemocomponente (produtos gerados a partir do sangue total, por meio de processos físicos) obtido por meio da centrifugação de uma bolsa de sangue total e da remoção da maior parte do plasma. Deve ser mantido entre 2°C e 6°C e sua validade varia entre 35 e 42 dias, dependendo da solução anticoagulante/preservadora, (Ácido cítrico, citrato de sódio, fosfato de sódio, dextrose, adenina - 1 (CPAD-1) ou Soluções Aditivas (ex., SAG-Manitol) respectivamente. Os CH armazenados em bolsa com CPAD-1 deve ter hematócrito entre 65% e 80% e em solução aditiva, o hematócrito pode estar entre 50% a 70%. Além disso, as unidades devem ter um mínimo de 45g de hemoglobina no final do processo. Para atender as indicações de transfusões, os CH podem ser desleucocitados com a utilização de filtros para leucócitos, desplamatizados pela técnica de lavagem com solução salina fisiológica, preferencialmente em sistema

fechado e irradiados com irradiação gama, na dose de pelo menos 25Gy para inativar os linfócitos (REDSANG-SIBRATEC, 2011; BRASIL, 2015).

Algumas características biológicas dos RN e do CH têm papel importante no processo transfusional no que diz respeito ao cateter utilizado para realizar a transfusão, uma vez que, em neonatos, os cateteres ocupam uma proporção maior do vaso sanguíneo quando comparado a crianças mais velhas e adultos, isso pode diminuir o fluxo de sangue ao redor do cateter, aumentando o risco de formação de fibrina e predispondo a estase sanguínea. Ademais, os níveis de certas proteínas antitrombóticas estão diminuídos (como plasminogênio e plasmina) e proteínas pró-trombóticas estão aumentadas (por exemplo, o inibidor do ativador de plasminogênio-1) favorecendo a formação de trombos e consequentemente aumentando o risco de obstrução dos cateteres (DOELLMAN, 2011; GREENE et al., 2015).

Já em relação ao CH, a viscosidade do sangue traz impacto para esse procedimento, uma vez que o sangue com viscosidade elevada pode levar a maior resistência ao fluxo sanguíneo. Dois fatores influenciam a viscosidade do sangue, o hematócrito (HcT) e a capacidade de deformabilidade das hemácias (TÚLIO, 2015; MENDES et al., 2019).

O hematócrito (porcentagem de volume ocupado pelas hemácias em relação ao volume total do sangue) é o determinante mais importante dessa viscosidade, ou seja, quanto mais elevado o HcT, maior é a viscosidade sanguínea. A capacidade de deformação das hemácias está relacionada à capacidade de alongar-se e dobrar-se em velocidades altas, cujo objetivo é passar através dos capilares. Dessa forma, hemácias mais flexíveis resultam em sangue menos viscoso e hemácias mais jovens são mais flexíveis (FERNANDEZ, 2012; TULIO, 2015).

Por todas as características peculiares desses pacientes, a transfusão de CH nestes deve seguir diretrizes específicas, cuja finalidade é oferecer uma terapia com menor risco possível. Dessa forma, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2015) lançou a segunda edição de um guia para o uso de hemocomponentes, que contém recomendações específicas para administração de CH em neonatos, tais como as seguintes:

- Selecionar preferencialmente o hemocomponente de um único doador (uma única bolsa de sangue, fracionada em bolsas satélites, que podem

ser utilizadas de 35 a 42 dias de armazenagem em meio apropriado, a fim de reduzir a exposição do RN a múltiplos doadores.

- Realizar teste de compatibilidade com o soro materno, pois nesse período a expressão dos antígenos ABO pode ser incompleta e os anticorpos detectados geralmente são de origem materna.
- Realizar pesquisas de anticorpos antieritrocitários irregulares do sangue materno.
- Leucorredução/Desleucocitação - cujo objetivo é reduzir o risco de infecção pelo citomegalovírus (CMV). Tem indicação específica para RNPT com < 1200g, CMV negativo ou filho de mãe CMV negativo, ou com sorologia para CMV desconhecida.
- Irradiação – realizada para a prevenção da doença do enxerto versus hospedeiro associada à transfusão. Específico para RNPT com < 1200g. Nesse caso, só poderá ser utilizado CH que foram irradiados a 24 horas e no máximo de 3 dias.
- O volume de CH a ser transfundido em crianças pequenas deve ser de 10-15 ml/kg. Em RNPT, considerar transfusões de pequenos volumes, na dose de 5 a 15ml/kg devido a necessidade de repetidas transfusões. O tempo de administração é habitualmente 2 horas, não devendo ultrapassar 4 horas.
- A velocidade de infusão deve ser de acordo com as condições clínicas do paciente e a utilização de equipos com filtros de 170µ é obrigatória.

Contudo, esse guia não traz recomendações sobre o tipo de cateter a ser utilizado nas transfusões do CH.

Neste contexto, a maioria desses neonatos são acometidos por problemas graves, permanecendo longos períodos hospitalizados e consequentemente necessitam de terapia intravenosa por tempo prolongado para que recebam, além de sucessivas transfusões sanguíneas, Nutrição Parenteral Total (NPT), drogas de extremos pH e osmolaridade, isso implica em um acesso venoso seguro e funcional, como recurso primordial na assistência desses RN (SANTOS et al, 2016; MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016).

Diante disso, o avanço da terapia intravenosa com novos métodos e dispositivos para obtenção e manutenção de acessos venosos confiáveis e duradouros em neonatos está entre as novas tecnologias de saúde em expansão. O uso de novas tecnologias relacionadas à terapia intravenosa pode contribuir para o aumento da sobrevivência dos RNPT e gravemente enfermos admitidos nas UTIN. Dessa forma, gerenciar a terapia intravenosa nesses pacientes exige enfermeiros com habilidade técnica e conhecimento específico a respeito da terapia, dos pacientes e dos avanços tecnológicos (BELO et al., 2012; COSTA et al., 2015a).

Usualmente o termo tecnologia tem sido utilizado como sinônimo de equipamento ou produto. Contudo, esse termo tem abrangência mais ampla, pois compreende saberes destinados à geração e à utilização de produtos e para organizar as relações humanas. As tecnologias em saúde podem ser classificadas em três tipos: Leve – relacionada a processos de produção da relação entre profissional de saúde e o usuário; diz respeito a acolhimento, relações interpessoais, autonomia; Leve Dura – refere-se a processos estruturados, como diretrizes, protocolos etc.; e Dura – refere-se a material, tais como equipamentos, medicamentos, dispositivos intravasculares para terapia intravenosa (GALLO, 2015; MERHY et al., 2016).

Dentre as tecnologias duras consideradas grandes avanços e amplamente utilizadas nas UTIN estão os cateteres venosos centrais (CVC), assim denominados devido à localização da sua extremidade encontrar-se na veia cava superior ou inferior, dependendo do sítio de inserção. Fornecem acesso vascular confiável e essencial para uma terapia medicamentosa efetiva e para a assistência aos RN de alto risco. São indicados para fluidoterapia, drogas vasoativas, hemocomponentes, NPT, monitorização hemodinâmica, reposição hídrica e de eletrólitos, coleta de sangue, pelo maior tempo de permanência, facilitando assim a terapêutica intravenosa prolongada, e para infusão de soluções vesicantes e/ou irritantes (GOMES; NASCIMENTO, 2013; AVA, 2015).

A inserção de um CVC posicionado adequadamente proporciona uma hemodiluição ideal das soluções infundidas e evita complicações associadas ao mau posicionamento do cateter como irritação e dano ao vaso, e outras mais graves como tamponamento cardíaco (AVA, 2015).

Os CVC são classificados em cateteres de curta permanência como cateter venoso umbilical (CVU), CVC inserido por punção (veia femoral, jugular interna e subclávia) e CVC inserido por dissecação venosa; ou de longa permanência, como o

cateter central de inserção periférica (do inglês, *peripherally inserted central cateter*, PICC), cateter semi-implantado (Broviac/Hickman) e totalmente implantado. Em neonatos, os mais utilizados são CVU, PICC, CVC por punção e CVC por dissecação venosa, sendo este último inserido em centro cirúrgico, pela equipe médica, e deve ser utilizado com cautela e somente na ausência de outra opção, devido a lesão venosa irreversível e maior risco de infecção quando comparados aos outros tipos de cateteres (GOMES et al., 2012; GOMES; NASCIMENTO, 2013).

Estudos realizados com neonatos mostraram que a inserção por dissecação venosa foi responsável pela maior taxa de infecção de corrente sanguínea associada ao CVC (GOMES et al., 2012; GOMES; NASCIMENTO, 2013).

O cateterismo umbilical é um dos procedimentos mais comuns em UTIN nas primeiras horas de vida dos RNPT de muito baixo peso e RN de alto risco, podendo ser venoso e/ou arterial. Considerada uma opção rápida, relativamente simples e indolor. É indicado para manobras de reanimação em sala de parto; administração de grandes volumes de soluções, NPT, hemoderivados e medicamentos; exsanguineotransfusão; monitorização hemodinâmica; e coleta de sangue para exames. É contraindicado em casos de defeitos da parede abdominal, onfalite e ECN (INS BRASIL, 2018).

O CVU pode permanecer por até 14 dias, já o cateter umbilical arterial não deve ultrapassar cinco dias, devendo ser retirados tão logo seja possível, quando não forem mais necessários ou surgir qualquer sinal de insuficiência vascular. Ademais, complicações como infecções generalizadas ou locais, relacionadas a longas permanências podem surgir; e ainda necrose hepática, Enterocolite necrosante (ECN), tamponamento cardíaco, arritmias e endocardites, relacionadas a mal posicionamento (intra-hepático ou intracardíaco). Por isso, é recomendada a utilização somente após confirmação do posicionamento, realizado usualmente através de radiografia (RX), mas também podem ser utilizadas a ultrassonografia e a ecocardiografia. Uma estratégia utilizada para reduzir as infecções relacionadas ao cateter é a inserção do PICC e remoção do cateter venoso umbilical com sete dias (BRASIL, 2017; INS BRASIL, 2018).

Os CVC por punção são inseridos através da punção percutânea de grandes veias, geralmente nas veias subclávia, jugular interna e femoral. São indicados para pacientes sem reais condições de outro acesso venoso. É recomendado não realizar rotineiramente a punção em veia femoral, pois a inserção nesse sítio está associada

a maior risco de desenvolvimento de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter (ICSRC). Na escolha do sítio de inserção, deve-se considerar o risco para outras complicações não infecciosas, tais como mau posicionamento do cateter, punção arterial e pneumotórax (BRASIL, 2017). Vale ressaltar que não existe local ideal de inserção CVC em lactentes e crianças que minimize o risco de infecção (INS BRASIL, 2016).

Já o PICC, tem sido reconhecido como a primeira escolha para CVC após o cateterismo umbilical, pela elevada taxa de inserções bem sucedidas, baixo índice de retirada por complicações, por ser menos invasivo e economicamente mais viável quando comparado aos demais cateteres centrais (AVA, 2015; MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016; LUI et al., 2018).

Trata-se de um dispositivo vascular longo e flexível, inserido através de uma veia superficial ou profunda da extremidade, com auxílio de uma agulha introdutora, que progride até o terço distal da veia cava superior ou proximal da veia cava inferior, quando utilizadas veias de membros inferiores, principalmente em recém-nascidos e crianças (SWERTS, 2013; DI SANTO et al., 2017).

Esses cateteres medem de 20 a 65 cm de comprimento de acordo com o calibre que pode ser de 1 a 6 *French* (Fr) e ainda possuir de um a três lúmens. Podem ser valvulados (proximal ou distal), o que impede o refluxo sanguíneo e possível obstrução, sendo também associados a menores taxas de infecção, ou não valvulados. São confeccionados em silicone, polietileno ou carbotano, sendo flexíveis, radiopacos, de paredes lisas e homogêneas, além de resistentes a dobras e deformações (INS BRASIL, 2017; DI SANTO et al., 2017).

O silicone e o poliuretano são materiais bioestáveis, hemocompatíveis, biocompatíveis e que têm baixa trombogenicidade, essas últimas são características que reduzem a adesão bacteriana e a formação de biofilme em sua superfície, permitindo permanência prolongada do cateter. Os cateteres de poliuretano apresentam maior rigidez, maior resistência química, moldabilidade, bioestabilidade e baixa trombogenicidade. São mais resistentes à pressão, por apresentarem paredes mais finas; e têm maior diâmetro interno, por isso conferem maior velocidade na infusão de soluções e aumento no tempo de permanência no paciente, enquanto os cateteres de silicone são mais flexíveis causando menor irritação à parede dos vasos, menor adesão de micro-organismos e interação medicamentosa. Possuem diâmetro luminal menor, devido às paredes mais grossas, e suportam menores pressões com

altas chances de rompimentos (PAIVA et al., 2013; VIEIRA et al., 2013; TRINDADE; ANJOS, 2016; INS BRASIL, 2017).

Em geral, em neonatos, se utiliza o PICC monolúmen 1.9 ou 2.0 Fr de silicone ou 2.0 Fr, mono e duplo-lúmen de poliuretano. Estudos apontam que os cateteres duplo-lúmen aumentam as taxas de remoção não eletiva por suspeita de infecção quando comparados aos PICC de silicone monolúmen, e que os cateteres monolúmen de silicone estão relacionados a maiores riscos de complicações mecânicas, como ruptura e obstrução, quando comparados aos cateteres de poliuretano. No entanto, as evidências quanto ao melhor material ainda são inconclusivas (PAIVA et al., 2013; LUI et al., 2018).

A primeira descrição da técnica de inserção foi relatada em 1929 pelo médico alemão Werner Teodor Otto Forssmann, quando ele introduziu um cateter de 65cm em sua própria veia antecubital até o átrio direito, confirmando a localização por RX. Na década de 1970, surgiu o PICC, com o aperfeiçoamento tecnológico dos materiais utilizados para sua confecção. Em UTIN, a colocação bem sucedida do PICC foi descrita pela primeira vez em 1973, com a finalidade de garantir nutrição parenteral aos RN com fragilidade venosa (PEDREIRA, 2015; COSTA et al., 2015b; DI SANTO et al., 2017).

A partir dos anos 80, nos Estados Unidos, surgiram programas de capacitação profissional de enfermeiros para a inserção do PICC, favorecendo a expansão do uso desse dispositivo para outros ambientes hospitalares além das UTIN, e posteriormente, em cuidados domiciliares (ALCÂNTARA, et al., 2019).

Já no Brasil, utiliza-se esse cateter desde a década de 1990, mas o uso em neonatologia tornou-se frequente a partir do ano 2000. Desde então, o uso do PICC tem apresentado resultados favoráveis, permitindo reduzir a frequência de punções venosas, minimizando os procedimentos invasivos, o estresse e o desconforto ao neonato de alto risco, consequentemente promovendo maior segurança a esses pacientes extremamente vulneráveis a riscos iatrogênicos (LUI et al., 2018).

O fato de o cateter ser inserido periféricamente torna-se um aspecto essencial na prevenção de complicações e iatrogenias, uma vez que evita a ocorrência de hemotórax e pneumotórax, além de ter custo mais baixo quando comparado aos CVC inseridos cirurgicamente (DI SANTO et al., 2017).

Por ser considerado um procedimento de alta complexidade técnica, exige conhecimento específico para sua realização. Dessa forma, para inserção e

manipulação do PICC, há necessidade de utilizar protocolo elaborado pela equipe de saúde e de profissionais com competência técnica e legal para sua realização, sendo estes, médicos e/ou enfermeiros. Ao enfermeiro é dado o respaldo legal para a execução do procedimento pelo Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) por meio da Resolução 258/2001 que em seu artigo 1º, considera lícito ao enfermeiro a inserção, manutenção e remoção do PICC, complementando em seu artigo 2º, que todo enfermeiro que deseja desempenhar essa atividade, deverá submeter-se a um curso de qualificação devidamente regulamentado (MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016; LUI et al., 2018).

A Infusion Nurses Society Brasil recomenda que, além da capacitação para a inserção do PICC, o enfermeiro deve ter conhecimento anatômico e fisiológico do sistema vascular, técnica e habilidade de punção venosa e segurança, pois são fatores fundamentais para o sucesso do procedimento, garantindo a assertividade e prevenindo complicações (INS BRASIL, 2017).

Para a seleção do sítio de inserção do cateter, é recomendado observar as condições da pele que deve estar íntegra, sem hematomas, edemas, sinais de infecção e/ou alterações anatômicas, além das características dos vasos, como boa visualização e localização, se é palpável, calibroso e com menos curvatura, uma vez que a escolha correta pode reduzir complicações na inserção e manutenção do PICC (MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016; INS BRASIL, 2017).

As veias de escolha nos membros superiores são basílica, cefálica e braquial. A veia basílica é a primeira escolha em todas as idades devido seu maior diâmetro, fluxo laminar e menor número de válvulas. A veia cefálica, por ser menor, possuir mais válvulas que a basílica e ser tortuosa, pode favorecer a ocorrência de flebite e mau posicionamento da ponta do cateter. As veias braquiais estão muito próximas da artéria e do nervo mediano e apresentam maior dificuldade de visualização por serem mais profundas, dificultando a punção. Os neonatos têm a vantagem de locais adicionais para os PICC, como as veias metacarpianas, os vasos do couro cabeludo (temporal e auricular), a veia axilar, a jugular externa e vasos dos membros inferiores (safena e poplítea) (AVA, 2015; INS BRASIL, 2017; BRASIL, 2017).

Duas revisões integrativas mostraram que o sítio de inserção de maior prevalência foi nos membros superiores, sendo a maioria inseridos no membro superior direito. As veias mais utilizadas foram a basílica e a cefálica, por apresentarem menor número de válvulas, maior calibre, anatomia favorável, facilidade

na realização e troca de curativos e favorecer a centralização do cateter pelo menor trajeto até a veia cava superior (PRADO et al., 2018; MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016).

Entretanto, a Infusion Nurses Society (2016) recomenda que em RN deve-se usar a melhor veia disponível, pois as extremidades superior e inferior têm taxas de complicações semelhantes, embora a remoção seja mais frequente em PICC inseridos em membros superiores, cuja ponta não esteja centralizada.

Após a escolha do sítio de inserção, é necessário medir o comprimento do cateter a ser inserido com fita métrica e assim evitar o mau posicionamento do mesmo. Ao puncionar as veias dos membros superiores, pescoço ou cabeça, mede-se do local da punção até a junção clavícula-esternal direita, daí até o terceiro espaço intercostal, aproximadamente onde se encontra a junção cavo-atrial. Para a punção nos membros superiores, o braço tem que estar a 90° em relação ao tronco e a cabeça voltada para o lado ipsilateral do membro que será puncionado. Já para a inserção nos membros inferiores, mede-se do local da inserção até a região inguinal, avança até a cicatriz umbilical, depois até o apêndice xifoide, aumentando a medida em mais um centímetro. O objetivo dessas mensurações é alojar a ponta do cateter na junção cavo-atrial ou em veia cava inferior, acima da linha do diafragma (SANTOS; MARTINS, 2014; MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016; INS BRASIL, 2017).

A inserção do PICC é um procedimento totalmente asséptico. Deve-se utilizar técnica de barreira máxima estéril com o uso de gorro, máscara, avental estéril de manga longa, luvas estéreis, óculos de proteção e campo estéril ampliado. Como é um procedimento asséptico, a antisepsia da pele deve ser feita no ato da inserção com clorexidina alcoólica 0,5% (QUEENSLAND, 2015; BRASIL, 2017).

Logo após a inserção do PICC, é recomendado manter curativo com gaze e película transparente ou gaze e fita adesiva estéril por 24h. Passado esse prazo, substituir por película transparente semipermeável estéril e mantê-la por sete dias ou realizar a troca antes, caso apresente-se úmido, com sujidade ou não aderente. Realizar a fixação do cateter de modo que permita a visualização e avaliação do sítio de inserção e não permita deslocamento do mesmo (INS BRASIL, 2017, BRASIL, 2017).

Após o procedimento, deve-se confirmar a localização da ponta do PICC, pois a centralização da ponta do cateter é importante para prevenir complicações. A confirmação do posicionamento é comumente observada através de RX de tórax ou

abdômen, a depender do sítio de inserção, mas também pode ser utilizada a ultrassonografia (RANGEL et al., 2016; LUI et al., 2018).

Várias são as indicações para o uso do PICC, entretanto, devem-se levar em consideração todos os fatores relacionados à terapia intravenosa, como tempo de tratamento, características das soluções infundidas, característica clínicas e da rede venosa do paciente, material disponível, preferências do paciente ou responsáveis e capacitação dos profissionais para o cuidado, de modo que essa indicação deve ser feita o mais precocemente possível pela equipe multiprofissional (INS BRASIL, 2017).

Neste contexto, o PICC é amplamente utilizado em UTIN devido a sua indicação para terapêutica parenteral prolongada, superior a seis dias, por ser mais seguro para infusão de soluções vesicantes e/ou irritantes, causar menor estresse e desconforto, devido à redução da frequência de punções venosas. Isso é relevante tendo em vista que a exposição repetida a procedimentos dolorosos e estressantes resulta em maior gasto metabólico e esgotamento das reservas energéticas, dificultando o ganho de peso e retardando a recuperação dos neonatos ou agravando as suas condições clínicas e prejudicando o seu desenvolvimento (COSTA et al., 2010; REPA et al., 2014;).

Dentre os demais benefícios da utilização do PICC estão a redução do número de punções venosas, bem como a diminuição da dor, a estabilidade do acesso, a permanência prolongada, o risco menor de flebite química, extravasamento e infiltração, além da facilidade de inserção quando comparados aos demais cateteres centrais (MINGORANCE et al., 2014)

Pesquisa descritiva longitudinal, realizada em um instituto de saúde brasileiro, analisou 82 prontuários de RN e crianças internadas na UTIN, Unidade de Terapia Intensiva Neonatal Cirúrgica (UTINC) e Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) e apontou que 40% dos processos de cateterismo venosos centrais ocorreram na UTIN em 61% dos RN. Mostrou ainda que o CVC mais usado na UTIN e na UTINC foi o PICC com 54,2% e 82,1%, respectivamente, sendo predominantemente indicado para terapia medicamentosa de longa duração e infusão de NPT (GOMES; NASCIMENTO, 2013).

Outro estudo realizado em uma UTIN no Ceará, com o objetivo de analisar a utilização do PICC e a influência deste no número de CVC inseridos por dissecação venosa, demonstrou que o PICC foi a primeira escolha, reduzindo significativamente

o número de dissecções venosas, sendo amplamente utilizado em RNPT, baixo peso em uso de antibiótico e NPT (NOBRE et al., 2016).

Balaminut et al. (2015) afirmam que o PICC é um dispositivo seguro na terapia intravenosa, por apresentar menor incidência de complicações quando comparado com outros cateteres centrais, e reforça a questão de ser um dispositivo seguro e útil em situações em que o acesso seja limitado e difícil. Além disso, por diminuir as lesões cutâneas causadas por infiltração e extravasamento de medicamentos, uma das principais complicações associada à terapia intravenosa dos recém-nascidos (RODRIGUES; CUNHA; GOMES, 2012).

Embora o uso do PICC garanta inúmeros benefícios para a qualidade da assistência e de vida de neonatos internados em UTIN, este pode causar complicações que levam à sua remoção não eletiva, a qual consiste em retirada do cateter antes do término programado da terapêutica intravenosa. É importante ressaltar que o número de complicações associadas ao uso do PICC em neonatos é considerável, com taxas que variam de 15% a 48%. As complicações relacionadas ao uso do PICC podem ser classificadas como infecciosas e mecânicas, destacando-se entre as mais descritas: extravasamento, flebite, obstrução, infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter, infecção do sítio de inserção, embolia, migração da ponta, tração acidental, arritmias, tamponamento cardíaco, ruptura do cateter, trombose e edema de membros. Essas intercorrências ocasionam a redução do tempo de permanência do cateter e consequente insucesso na implementação da terapêutica medicamentosa e sobrevida dos RN (PEDREIRA, 2015; COSTA et al., 2015a; MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016; PRADO et al., 2018).

Dentre as complicações mais citadas, a obstrução é uma das principais causas mecânicas que culminam com a remoção não eletiva do PICC, com índices que variam de 11 a 50 % e pode ser causada por formação de trombos, má posição da ponta do cateter, precipitação de drogas e a presença de colônias de micro-organismos em sua ponta (BALAMINUT et al., 2015).

Estudo retrospectivo realizado em uma UTIN com RNPT de baixo peso e extremo baixo peso, na Bósnia, encontrou a obstrução como complicação de maior incidência com taxa de 36% (STOJISLAV et al., 2015). Um estudo em uma UTIN brasileira encontrou índices de retirada não eletiva de 37,2% devido a complicações, sendo que a obstrução foi a segunda complicação mais frequente (COSTA et al., 2015a). Uma revisão integrativa apontou que a obstrução é a segunda complicação

mais comum relacionada ao uso do PICC ficando atrás das complicações infecciosas (LUI et al., 2018).

A obstrução do cateter se caracteriza pela oclusão do lúmen resultante da formação de coágulo sanguíneo ou precipitação de medicamentos que impedem a infusão da solução intravenosa. Ela pode ser parcial ou total. A obstrução parcial ocorre quando a infusão de solução é mantida e não há refluxo de sangue à aspiração. Já a obstrução total ocorre quando há ausência de refluxo sanguíneo na aspiração, resistência e/ou impossibilidade de administrar soluções (DOELLMAN, 2011; AVA, 2015; INS BRASIL, 2018).

A obstrução pode ter origem não trombótica ou trombótica. As causas de obstruções não trombóticas são variadas e podem resultar da presença de precipitados no lúmen do cateter após a administração de minerais, lipídios e de fármacos quimicamente incompatíveis, cateter dobrado, posição do paciente e mau posicionamento da ponta do cateter (DOELLMAN, 2011; AVA, 2015; PEDREIRA, 2015).

As obstruções trombóticas ocorrem quando a fibrina e os constituintes sanguíneos se acumulam dentro e/ou ao redor da ponta do cateter, obstruindo o fluxo da solução. As obstruções trombóticas podem resultar em complicações graves, como a trombose vascular relacionada ao cateter, além disso, a fibrina acumulada no lúmen do cateter pode promover o crescimento bacteriano, levando à infecção (BASKIN et al., 2009; DOELLMAN, 2011).

A literatura aponta que as obstruções trombóticas são responsáveis pela maioria das obstruções do PICC e incluem o trombo intraluminal, a cauda de fibrina, a bainha de fibrina e o trombo mural. Os trombos intraluminais são responsáveis por 5 a 25% de todas as obstruções de cateter, podendo causar a obstrução total do PICC. Desenvolve-se a partir do acúmulo de sangue no interior do lúmen do cateter, devido a lavagem insuficiente ou inadequada, fluxo insuficiente através do lúmen do cateter ou aspiração frequentes de sangue através do PICC. A bainha de fibrina é uma das causas mais comuns de obstrução trombótica. Esta pode se formar ao redor do cateter, no local de inserção ou próximo à ponta do mesmo. Pode ocorrer dentro de 24 horas após a colocação do cateter e geralmente se desenvolve dentro de 2 semanas, e ocorre em até 47% dos pacientes com cateter central. Quando se desenvolve na ponta do cateter, também é conhecida como cauda de fibrina (CVAA, 2013; AVA, 2015).

Segundo Baskin et al. (2009), a bainha de fibrina não costuma afetar a função do cateter, mas pode causar uma obstrução parcial, criando uma válvula unidirecional sobre a ponta do cateter. A pressão negativa criada quando a tentativa de aspirar sangue cria uma sucção, que puxa a bainha de fibrina sobre a ponta do cateter e impede a retirada do sangue. Porém a lavagem ou infusão de fluido no cateter desloca a cauda para longe da ponta do cateter, permitindo a infusão facilmente. O trombo mural é um coágulo sanguíneo que se forma quando há deposição de fibrina a partir de uma lesão da parede do vaso, que pode ser causada por fricção do cateter dentro do vaso, inserção traumática, má circulação ou relação cateter – veia desproporcional – que se liga à fibrina que recobre a superfície do cateter, podendo obstruir a ponta do cateter e causar obstrução parcial ou progredir para uma trombose venosa ao ocluir totalmente o vaso (CVAA, 2013; AVA, 2015).

Assim, a ocorrência de obstrução compromete a segurança do paciente, uma vez que resulta em atraso ou interrupção da terapia, podendo ocorrer atrasos na alta ou procedimentos adicionais, como a substituição do cateter, gerando transtornos para o paciente e a equipe, aumentando os custos hospitalares. Vale destacar que o diagnóstico preciso e precoce da etiologia dessa complicação é essencial para o tratamento eficaz do problema (BASKIN et al., 2009; PEDREIRA, 2015).

A INS Brasil (2018) recomenda a adequada avaliação do PICC antes de qualquer infusão e realizar o *flushing* (lavagem) do cateter para identificar a presença de resistência e estar atento a outros sinais sutis de obstrução, tais como fluxo lento e alarmes frequentes da bomba de infusão. Essa avaliação deve ser feita com uma seringa de 10ml ou maior, pois seringas menores produzem maior pressão e podem romper o cateter (QUEENSLAND, 2015).

A avaliação da permeabilidade do cateter deve ser realizada por um enfermeiro com competência em uso e manutenção do PICC, identificação de potenciais complicações e intervenções de enfermagem apropriados. Dessa forma, se o enfermeiro detectar algum sinal indicativo de obstrução, deve primeiramente descartar uma obstrução não trombótica, avaliando o posicionamento do membro onde está inserido o PICC e o pinçamento do cateter ou do sistema de infusão. Depois de descartar essas possíveis causas, deve-se suspeitar de uma obstrução por trombo ou precipitação de medicamentos e então tentar a desobstrução utilizando a técnica de pressão negativa com uma seringa de 10ml ou a técnica da torneira de 3 vias (dânula) e 2 seringas de 10ml. Esse método consiste em conectar a cânula no *hub* do

PICC, conectar uma das seringas vazia para aspiração numa entrada da cânula e a outra seringa preenchida com solução fisiológica (SF) 0,9% ou outro produto (conforme protocolo do serviço) na outra entrada da torneira (DOELLMAN, 2011; AVA, 2015; INS BRASIL, 2017).

Estudos têm sido feitos com agentes trombolíticos, como a Alteplase, para o reestabelecimento da permeabilidade do cateter com resultados positivos tanto para adultos como para crianças, porém reações adversas restringem seu uso (PEDREIRA, 2015).

A *Association for Vascular Access* (2015) recomenda, para o tratamento de obstrução causada por precipitações de drogas, o uso do etanol 70% em caso de obstrução por deposição lipídica, o ácido clorídrico em precipitação por drogas com pH ácido e bicarbonato de sódio em obstrução por precipitação de droga com pH alcalino. Entretanto, a INS BRASIL (2018) diz que não há evidências suficientes que assegurem essas práticas, sendo recomendado seguir os protocolos institucionais.

É importante destacar que a obstrução é uma complicação prevenível e pode ser reduzida por meio de intervenções específicas como a permeabilização acurada do cateter com solução salina antes e após a administração de medicamentos (BALAMINUT et al., 2015; PAIVA et al., 2013).

Para manter a permeabilidade do PICC, são utilizadas estratégias consideradas essenciais para a prevenção e redução de obstruções desse dispositivo, tais como o *flushing* (lavagem) do cateter e seu *locking* (bloqueio) (AVA, 2015; INS BRASIL, 2018).

O *flushing* é a intervenção primária usada para verificar a permeabilidade e limpar o lúmen ou lúmens do cateter, prevenindo a interação medicamentosa e soluções incompatíveis. É definido como o ato de mover fluidos, medicamentos, sangue, hemoderivados e nutrientes de um dispositivo de acesso vascular para a corrente sanguínea, garantir a entrega desses componentes e verificar a permeabilidade do cateter (AVA, 2015; QUEENSLAND, 2015).

As recomendações em relação à realização do *flushing* do PICC são consenso entre diversas diretrizes nacionais e internacionais, conforme descritas abaixo (CVAA, 2013; QUEENSLAND, 2015; AVA, 2015; INS BRASIL, 2018).

- Deve ser realizado antes e após a infusão intermitente de medicamentos, NPT, hemocomponentes, após coleta de sangue e todas as vezes que o cateter não for mais utilizado.
- Infundir SF 0,9% estéril com volume mínimo correspondente ao dobro do volume interno do cateter (*priming*) e dos dispositivos adicionais, tais como extensores e conectores. Em PICC 2Fr o *priming* é 0,15 ml, então um volume de 1-2 ml de SF deve ser suficiente para a lavagem do cateter. No entanto, um volume maior é necessário após coleta de sangue ou infusão de hemocomponentes. É importante destacar que a INS Brasil recomenda não realizar coletas de sangue em cateteres menores de 3 Fr.
- Utilizar seringa de 10 ml ou volume/diâmetro maior para evitar pressão excessiva e prevenir a ruptura do PICC.
- Evitar utilizar água estéril para a realizar o *flushing* do cateter.

Há algumas técnicas para a realização do *flushing*, entre as mais utilizadas estão, a técnica pulsátil ou turbulenta, também conhecida como método “empurra e para” que consiste em gerar um fluxo turbulento através da infusão da solução salina (um ml por vez) e pausar por alguns segundos. Essa técnica é considerada mais efetiva na limpeza do lúmen do cateter devido a proporcionar fluxo desgovernado intraluminal e, assim, reduzir a taxa de aderência de resíduos de fármacos e componentes sanguíneos. Já a técnica de pressão positiva, ou *flushing* de forma lenta, é realizada mantendo um pequeno volume, por exemplo 0,5 ml, ao final do *flushing*, clampeando o cateter durante a administração do 0,5 final da solução e desconectando a seringa. Esse método reduz a obstrução por minimizar o refluxo de sangue para o interior do cateter através da pressão positiva exercida, especialmente em PICC não valvulados (AVA, 2015; QUEENSLAND, 2015; INS BRASIL, 2018).

O *locking* ou bloqueio do PICC é a administração de uma solução no interior deste, devendo ser realizado quando o cateter não estiver mais sendo usado de forma contínua, com o objetivo de manter a permeabilidade do mesmo, e deve ser feito utilizando a técnica de pressão positiva. A solução utilizada previne a formação de coágulo intraluminal, uma vez que evita o refluxo sanguíneo, a adesão microbiana e a formação de biofilme (ENCARNAÇÃO; MARQUES, 2013; QUEENSLAND, 2015; INS BRASIL, 2018).

Vale ressaltar que não há consenso na literatura sobre a solução mais apropriada para o *locking* do PICC, especialmente em neonatos.

A Infusion Nurses Society Brasil (2018) recomenda manter o bloqueio utilizando o volume da solução correspondente ao *priming* do cateter e do extensor, acrescentando 20% desse volume; utilizar solução heparinizada 10 unidades por ml ou SF 0,9% para o *locking* e utilizar infusão contínua de heparina 0,5 unidades por Kg/peso, para neonatos com qualquer tipo de CVC. Contudo, orienta que protocolos institucionais devem ser elaborados para guiar os profissionais em relação à padronização de soluções e a frequência do *locking* devido à falta de evidências.

O governo de Queensland (2015) afirma que a solução heparinizada tem sido usada principalmente devido às suas propriedades antitrombóticas, no entanto, complicações como trombocitopenia induzida por heparina e hemorragias iatrogênicas têm sido associadas ao uso da mesma, recomendando o uso do SF 0,9% para o *locking* do PICC até que haja mais evidências sobre o assunto. Já a AVA (2015), afirma que o uso da heparina em populações pediátricas e neonatais tem sido relacionada a riscos significativos, porém deixa a decisão do uso para o profissional que deve estar ciente dos efeitos colaterais desta.

Nesta pesquisa, está sendo utilizado o protocolo de manutenção do cateter da instituição (ANEXO B), o qual foi revisado e atualizado em 2018 pelo Comitê de Terapia Infusional. (CHC/UFPR, 2018)

É relevante destacar que a equipe de enfermagem desempenha um papel crucial na prevenção da obstrução do PICC através de práticas adequadas de infusão e lavagem, bem como avaliação metódica do cateter e devem ter conhecimento sobre o dispositivo, identificação e direcionamento de prevenção de possíveis complicações e estratégias de cuidado (DOELLMAN, 2011; AVA, 2015).

Outro aspecto envolvido na utilização do PICC e na prevenção de obstrução do mesmo diz respeito as práticas de hemotransfusão nesse cateter. Mesmo com as inúmeras vantagens do PICC, este apresenta algumas limitações para a hemotransfusão devido ao seu potencial para fluxo lento, relacionado ao comprimento do cateter e ao calibre diminuto. Na prática clínica em neonatologia, geralmente as transfusões de CH são realizadas em cateteres periféricos, e NPT e as drogas irritantes ou vesicantes são infundidas no PICC, apesar de haver evidências que indiquem o uso de outros tipos de cateter para a infusão de hemocomponentes, como o CVU e o próprio PICC (REPA et al., 2014; JACINTO, 2016).

Entretanto, a Infusion Nurses Society Brasil (2017) não recomenda a administração de hemocomponentes em PICC com calibre inferior a 3 Fr, devido as características inerentes a esse dispositivo, que podem aumentar as taxas de obstrução do mesmo. Entretanto, destaca que, de acordo com a necessidade terapêutica do paciente e a escassez de vasos periféricos para inserção de cateteres curtos exclusivo para a transfusão, o PICC é utilizado como alternativa para administração da hemotransfusão. A sociedade adverte ainda para uma supervisão rigorosa do fluxo administrado, com o objetivo de não ultrapassar o período máximo de infusão (quatro horas) e diminuir a ocorrência de obstrução do dispositivo (INS BRASIL, 2017).

Atualmente, bombas de infusão são utilizadas nas práticas transfusionais devido as suas características de regulação do fluxo da infusão sob pressão positiva, com possibilidade de infusão de pequenos volumes e controle do tempo adequado para a administração da terapêutica, principalmente em RN e pacientes pediátricos que necessitam de terapias com baixo fluxo. No entanto, ainda há dúvidas sobre o uso na infusão de hemocomponentes, devido a não estar clara a ação dos mecanismos de infusão da bomba sobre as hemácias transfundidas, podendo ocorrer hemólise. Estudos estão sendo realizados para sanar essas incertezas (GANNAN, 2016; WILSON; PETERLINI; PEDREIRA, 2016).

Estudos experimentais, desenvolvidos em laboratório com objetivos de identificar as alterações nos marcadores de hemólise após a transfusão de CH em PICC valvulados pelo método gravitacional e por bomba de infusão, não encontraram alterações significantes que contraindiquem a utilização desses dispositivos para a infusão do CH. Porém alertam para a necessidade de novos estudos que confirmem seus resultados e contribuam com a transfusão segura em pacientes pediátricos (JACINTO, 2016; GANNAN, 2016).

Estudo retrospectivo realizado por pesquisadores na Áustria, sobre incidência, segurança e viabilidade de transfusões sanguíneas em PICC de calibre 1 Fr em RN prematuros com extremo baixo peso na UTIN, demonstrou que as transfusões de CH através do cateter são seguras, pois não apresentaram sinais clínicos de hemólise, e somente um cateter, dos 38 casos analisados, obstruiu após a transfusão do CH. Porém, neste caso, houve infusão do CH concomitante a administração de NPT pela mesma via do PICC. Sendo assim, foi considerada tecnicamente viável a transfusão de CH através de PICC em RN. Os autores ressaltam a importância do

desenvolvimento de estudos prospectivos que ajudem confirmar seus achados (REPA et al., 2014).

1.1 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Diante do complexo processo de obtenção e manutenção de acessos venosos em RN, devido à imaturidade fisiológica e às sucessivas punções venosas periféricas, associadas à necessidade de controle dos estímulos prejudiciais e de gerenciamento adequado dos riscos assistenciais envolvidos em sua terapêutica, algumas lacunas de conhecimento precisam ser sanadas com a obtenção de evidências mais concretas, de modo a melhor instrumentalizar as equipes para a condução desses casos.

Vale ressaltar a escassez na literatura sobre o uso do PICC nas transfusões sanguíneas e a ocorrência de obstrução, sendo identificado apenas um estudo clínico sobre essa prática, acima citado. Os demais estudos encontrados são experimentais, realizados em laboratório e relacionam-se a alterações nos marcadores de hemólise atribuídas ao cateter, à velocidade de infusão e ao equipamento de infusão utilizado.

Tendo em vista que a infusão do CH é um procedimento que deve ser realizado de maneira cautelosa, com base em medidas de promoção de cuidados de enfermagem qualificados, é essencial o conhecimento do enfermeiro sobre as tecnologias utilizadas em sua prática, adequando-as às necessidades do paciente e às características da terapêutica a ser administrada, baseando-se em evidências científicas, cuja finalidade é a qualidade e a segurança do cuidado prestado ao paciente (GANNAM, 2016).

Tais fatos levaram à necessidade de investigar a ocorrência de obstrução do PICC na administração de CH, e estabelecer evidências baseadas na atual pesquisa clínica com o intuito de contribuir para o cuidado do RN internado na UTIN e na produção de conhecimento científico que respalde a prática de enfermagem. Portanto a questão de pesquisa que conduziu essa pesquisa foi: A transfusão de concentrado de hemácias no cateter central de inserção periférica em neonatos causa obstrução?

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a ocorrência de obstrução do cateter central de inserção periférica após a transfusão de concentrado de hemácias realizada em neonatos.

1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO

Estimar a incidência e o tempo livre de obstrução do cateter central de inserção periférica em neonatos submetidos à transfusão de concentrado de hemácias nas primeiras 24 horas após o procedimento.

1.4 HIPÓTESES DO ESTUDO

A transfusão de concentrado de hemácias no cateter central de inserção periférica não causa a obstrução do cateter.

2 MÉTODO

2.1 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná sob parecer nº 3.085.630 (ANEXO A).

Foi considerada, para o desenvolvimento da pesquisa, a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre a pesquisa envolvendo seres humanos, a qual visa assegurar os direitos dos participantes, bem como os deveres da comunidade científica e do Estado, dando especial atenção no que tange a população vulnerável (BRASIL, 2012c).

Após a inserção e utilização do PICC no RN, foi solicitado consentimento dos responsáveis para inclusão na pesquisa quando o RN necessitou de transfusão de CH, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), podendo haver suspensão da participação a qualquer momento, a critério dos responsáveis.

2.2 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa clínica, com delineamento de coorte prospectiva com abordagem quantitativa. A pesquisa clínica é qualquer investigação com seres humanos com o intuito de descobrir os efeitos farmacodinâmicos, farmacológicos, clínicos e/ou outros efeitos de um produto, além de observar as reações adversas desse produto, para averiguar sua segurança e/ou eficácia. É realizada para amparar a prática baseada em evidência, apresentando resultados passíveis de replicação para comprovar a qualidade da evidência (HULLEY et al., 2015).

São vários os desenhos da pesquisa clínica, contudo é essencial uma questão de pesquisa bem delineada, com protocolo claro e coerente que torne a pesquisa factível e eficiente. Por isso, foi desenvolvido o acrônimo PICO, para auxiliar na delimitação da questão de pesquisa e facilitar o delineamento do estudo, onde o (P) diz respeito aos pacientes da pesquisa, que neste caso foram os Recém-Nascidos; (I) refere-se a intervenção a ser aplicada, que nesta pesquisa foi a transfusão do Concentrado de Hemácias por meio do PICC; (C) à comparação ou controle, o que não se aplica neste estudo; e (O) *outcome* ou desfecho, que foi a obstrução do cateter (HULLEY et al., 2008).

Os estudos de coorte são pesquisas cujas aferições ocorrem ao longo de um período de tempo, com finalidade de observar o desenvolvimento do desfecho em um grupo de sujeitos que foram identificados no início do estudo. É prospectivo quando o pesquisador seleciona a amostra e mede as variáveis preditoras antes da ocorrência dos desfechos (HULLEY et al.,2015). Já o método quantitativo apropria-se da análise estatística para tratar os dados, sendo objetivo e sistemático ao gerar conhecimento (FIGUEIREDO, 2004).

2.3 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi realizado no Serviço de Neonatologia de um Hospital de Ensino de Curitiba, Paraná. Trata-se do maior hospital público do estado, de nível terciário, que presta serviço exclusivamente através do Sistema Único de Saúde (SUS). É referência estadual para tratamento clínico, cirúrgico e ambulatorial; e para tratamento de RNPT e RN com malformações. A maioria dos RN atendidos nesse serviço é proveniente da maternidade do próprio hospital.

O Serviço de Neonatologia conta atualmente com 30 leitos ativos, divididos em 10 leitos de UTIN, 15 leitos de Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal (UCINco) e 5 leitos de Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal Canguru (UCINca). Todas essas unidades situam-se no mesmo ambiente físico com divisão funcional. No ano de 2018, o serviço recebeu um total de 911 internações, cuja média mensal foi de 76 RN internados, segundo informações da Unidade de Planejamento do referido hospital. De acordo com dados levantados pelo Grupo Interno de Qualidade (GIC) da UTIN onde foi realizada esta pesquisa, em 2018 foram inseridos 205 PICC, com média mensal de 17 cateteres. Em relação às transfusões de CH, foi realizada 240, cuja média mensal foi de 20 transfusões.

A equipe multiprofissional do referido serviço no momento da coleta de dados era composta por 96 profissionais de enfermagem (23 enfermeiros e 73 técnicos de enfermagem), 17 neonatologistas, 7 residentes multiprofissionais (4 médicos, 1 enfermeiro e 2 fisioterapeutas), 1 assistente social, 4 fisioterapeutas, 1 fonoaudiólogo e 1 psicólogo. Todos os enfermeiros do serviço eram capacitados para inserção e manutenção do PICC. Vale ressaltar que para esta pesquisa foi acordado que os CH fossem infundidos através do PICC.

2.4 PARTICIPANTES

Participaram da pesquisa os RN internados no Serviço de Neonatologia com necessidade de transfusão de CH durante a utilização do PICC. Os RN foram incluídos na pesquisa no momento que necessitaram receber CH e foram acompanhados durante as primeiras 24 horas após o início da transfusão de CH para acompanhamento da funcionalidade do cateter.

2.4.1 Critérios de elegibilidade

2.4.1.1 Inclusão

Recém-nascidos internados no Serviço de Neonatologia em uso de PICC, de ambos os sexos, com prescrição de transfusão de CH.

2.4.1.2 Exclusão

Recém-nascidos recebendo droga vasoativa em um único PICC mono lúmen.

Recém-nascidos recebendo NPT com osmolaridade acima de 900 mOsmol em um único PICC mono lúmen.

2.5 VARIÁVEIS

2.5.1 Variáveis sociodemográficas e clínicas

As variáveis consideradas foram idade gestacional ao nascimento, tipo de parto, peso ao nascimento e peso atual, etnia e sexo. Como variáveis clínicas considerou-se o valor do hematócrito (HcT) do RN, o Apgar e o diagnóstico médico da internação. As informações foram obtidas diretamente do prontuário do paciente.

2.5.2 Variáveis relativas ao cateter central de inserção periférica

Foram consideradas a data de inserção do PICC, o tipo de cateter, o calibre, o comprimento inserido, o sítio de inserção, a localização da ponta, o tempo de permanência, o número de transfusão e as obstruções anteriores.

2.5.3 Variável de desfecho

A variável de desfecho desta pesquisa foi a obstrução do PICC, identificada por meio do alarme da bomba infusora, indicando tal complicação, e posterior constatação através da impossibilidade de infundir SF 0,9% após a administração de CH através desse cateter, considerando as primeiras 24 horas após a transfusão.

2.5.4 Variáveis relacionadas ao CH e à infusão

Foram considerados a data da transfusão, o volume e o tempo de infusão do CH, a tipagem e a idade do CH, as características da terapia intravenosa utilizada, o tipo de infusão, o método de infusão, o tipo de fluido e os fármacos administrados, o número de soluções, o número de fármacos e a avaliação da permeabilidade do cateter (volume dos flushing e horários dos mesmos).

2.6 PROTOCOLO DA PESQUISA

Antes do início da pesquisa, realizaram-se reuniões com a gerência da Unidade de Pediatria (UNIPED) e com as chefias médica e de enfermagem do serviço para apresentar o projeto. Após a concordância do grupo com o desenvolvimento da pesquisa e aprovação do Comitê de Ética, foram realizadas reuniões com os enfermeiros e capacitação da equipe de enfermagem quanto ao protocolo a ser seguido e as observações a serem realizadas durante o período de coleta de dados e implementação do estudo.

2.6.1 Capacitação dos colaboradores da pesquisa, enfermeiros e equipe de enfermagem

A capacitação foi conduzida pela mestranda com reuniões na UTIN durante o horário de trabalho dos enfermeiros, nos três turnos (dias 7 e 8 de janeiro), com duração média de aproximadamente 20 minutos, de maneira que a reunião não interferisse no processo de trabalho da unidade.

A metodologia da capacitação buscou apresentar o protocolo da pesquisa e o instrumento de coleta de dados e abordaram-se assuntos relacionados ao protocolo de manutenção de CVC da instituição, tais como: técnica de pressão positiva para a lavagem e bloqueio do cateter e técnica de turbilhonamento, volume suficiente de SF 0,9% para a lavagem do PICC, tamanho da seringa utilizada na lavagem, além de orientações sobre o registro.

Assim, os enfermeiros colaboradores mantiveram a responsabilidade de inserção e manutenção do PICC, conforme conduta adotada na instituição, e somente esses profissionais manipulam os cateteres quando há complicações. Ressalta-se que todos os enfermeiros concordaram em colaborar com a pesquisa.

A capacitação dos demais membros da equipe de enfermagem se deu em dois encontros realizados nos dias 9 e 10 de janeiro, junto à chefia de enfermagem do serviço, durante reunião do setor que contemplou todos os turnos de trabalho. Participaram dos dois encontros 35 profissionais. Os demais, que não puderam estar presentes, foram capacitados em seus horários de trabalho pela pesquisadora que também era enfermeira do serviço.

Após a capacitação, a participação dos técnicos de enfermagem na pesquisa se deu através do acompanhamento da administração do CH e registro no prontuário do paciente (anotações de enfermagem, prescrição médica e Folha de Alto Risco), das soluções infundidas diariamente, das medicações administradas e seus horários, do volume e dos horários dos *flushing* e das intercorrências com o PICC nas 24 horas subsequentes à transfusão.

2.6.2 Protocolo de manipulação e manutenção de cateteres venosos centrais

A presente pesquisa clínica, observacional, manteve e reforçou a importância e o uso do protocolo de manutenção de CVC da instituição (ANEXO B) incluindo na capacitação realizada junto aos enfermeiros (QUADRO 1).

QUADRO 1 - PROTOCOLO DE MANIPULAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CATETERES VENOSOS CENTRAIS

Infusão Contínua	
1.	Realizar a lavagem do cateter (<i>flushing</i>) com 0,5 a 1ml se soro fisiológico 0,9% de 12/12h utilizando a técnica de turbilhonamento.
Infusão de medicação intermitente	
1.	Antes da infusão de medicação intermitente realizar a lavagem do cateter (<i>flushing</i>) com 0,5 a 1ml se soro fisiológico 0,9% e de 12/12h utilizando a técnica de turbilhonamento.
2.	Depois da infusão de medicação intermitente realizar a lavagem do cateter (<i>flushing</i>) com 0,5 a 1ml se soro fisiológico 0,9% e de 12/12h utilizando a técnica de turbilhonamento.

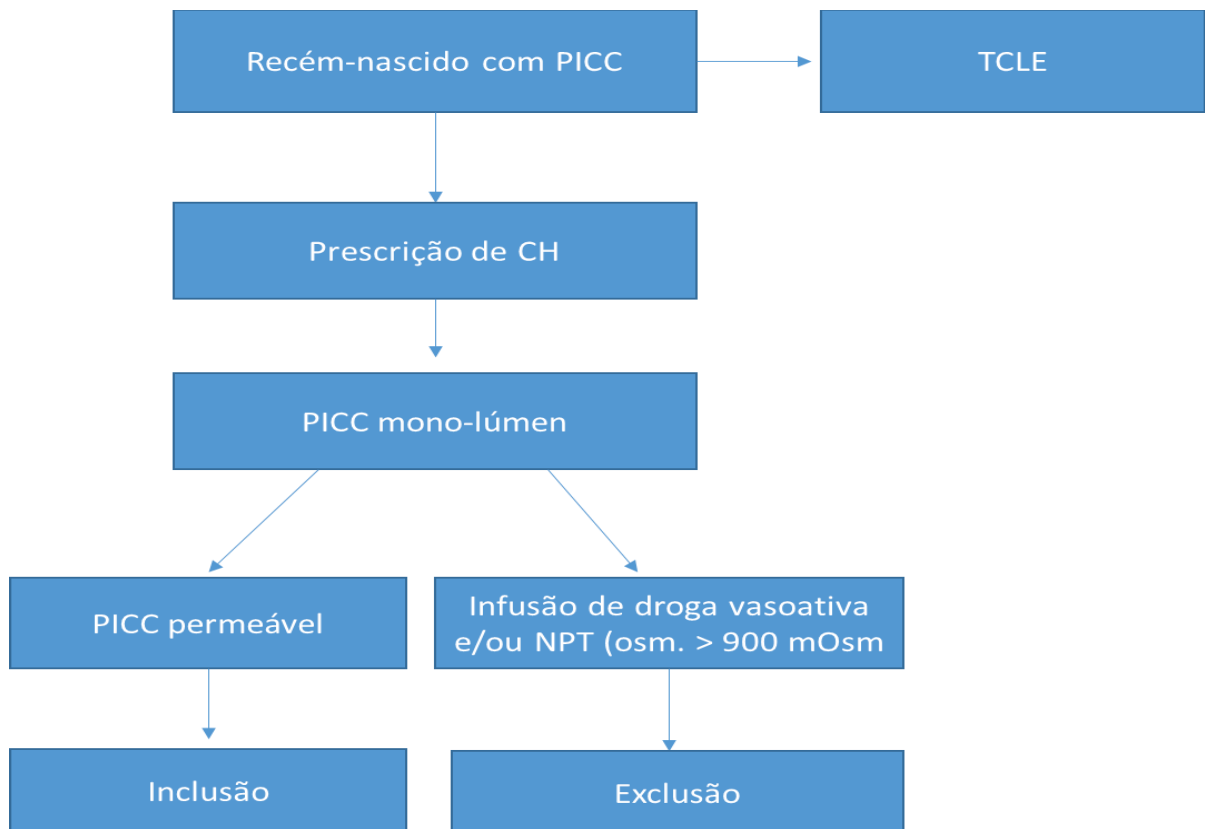
FONTE: CHC/UFPR (2018).

Considerando o protocolo institucional, o papel dos enfermeiros foi estabelecer a inclusão ou a exclusão do participante, avaliar a permeabilidade do PICC antes e após a transfusão do CH, realizar a manutenção do PICC conforme protocolo institucional, instalar e acompanhar a transfusão do CH e manipular o cateter caso houvesse intercorrência e preencher a parte de identificação do instrumento de coleta de dados (APÊNDICE A). Destaca-se como intercorrência a obstrução do cateter, que é desfecho desta pesquisa.

2.6.3 Inclusão e acompanhamento dos participantes

A inclusão dos participantes (FIGURA 1) ocorreu após a avaliação dos critérios de elegibilidade do paciente pela pesquisadora ou enfermeiro responsável pela transfusão do CH e da assinatura do TCLE pelos responsáveis pelo paciente (APÊNDICE B).

FIGURA 1 - FLUXO DE INCLUSÃO DE PACIENTES NA PESQUISA

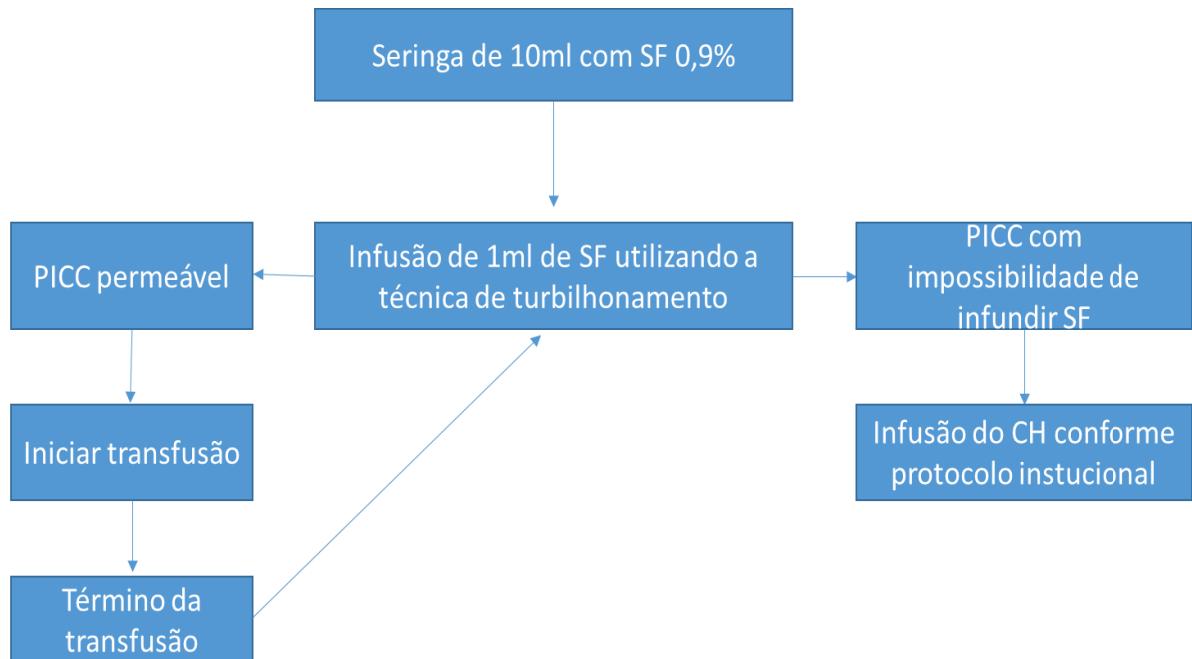


FONTE: A autora (2020).

LEGENDA: PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; CH: Concentrado de Hemácias; NPT: Nutrição Parenteral Total

Para avaliar a permeabilidade do PICC, o enfermeiro responsável pelo procedimento se baseou no protocolo da instituição como mostra a FIGURA 2.

FIGURA 2 - FLUXO DE AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE DO CATETER ANTES E APÓS A TRANSFUSÃO DO CONCENTRADO DE HEMÁCIAS.

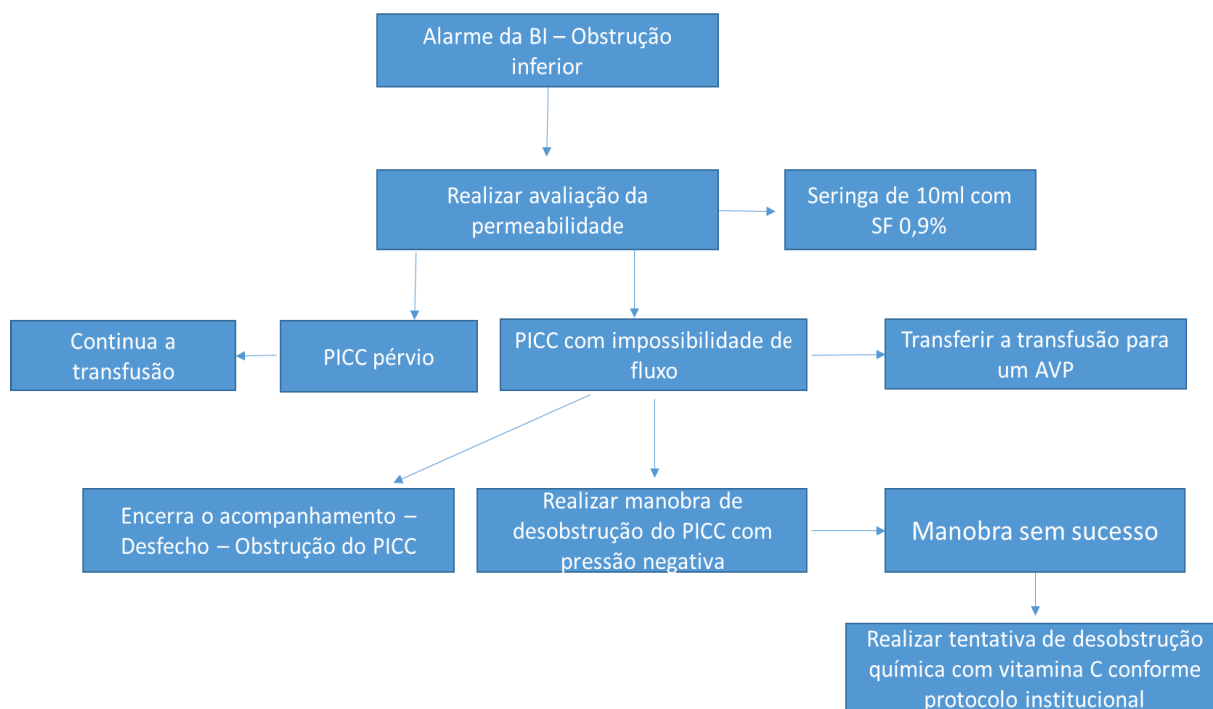


FONTE: A autora (2020).

LEGENDA: SF: Soro Fisiológico; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; CH: Concentrado de Hemácias

Durante a transfusão, se houvesse alarme da Bomba de Infusão (BI) indicando obstrução inferior, o enfermeiro novamente deveria fazer a avaliação da permeabilidade do cateter. Caso fosse confirmada a obstrução, encerrava-se o acompanhamento do cateter com o desfecho obstrução, transferia-se a transfusão para um acesso venoso periférico e seguia-se a tentativa de desobstrução do PICC com pressão negativa. Caso com essa manobra não se obtivesse sucesso, tentava-se a desobstrução química com solução padronizada, conforme protocolo institucional (FIGURA 3).

FIGURA 3 - FLUXO DE AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE DO CATETER DURANTE A TRANSFUSÃO DO CONCENTRADO DE HEMÁCIAS CASO A BOMBA DE INFUSÃO INDIQUE OBSTRUÇÃO INFERIOR.



FONTE: A autora (2020).

LEGENDA: BI: Bomba de Infusão; SF: Soro Fisiológico; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; AVP: Acesso Venoso Periférico; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica

Todas as transfusões de CH ocorreram através de BI volumétrica, uma vez que esse dispositivo permite controlar o fluxo de infusão de pequenos volumes necessários, em especial em neonatos, e também possibilita o controle do tempo de administração do CH, que não deve ultrapassar quatro horas, conforme recomenda a INS Brasil (2018). As BI ficavam em cima da bancada no mesmo nível de altura do RN dentro da incubadora.

Após o consentimento dos responsáveis e a inclusão dos RN no estudo, este recebeu acompanhamento diário do cateter pela pesquisadora ou colaborador por meio de instrumento de coleta de dados (APÊNDICE A), visando o controle e o registro sobre o desempenho do cateter até o final do período de observação estipulado.

2.7 COLETA DE DADOS

A coleta de dados teve início em 15 de janeiro de 2019, após a aprovação do Comitê de Ética, e término em 4 de julho do mesmo ano, através do instrumento

elaborado pela própria pesquisadora (APÊNDICE A). Os dados foram coletados a partir do momento da realização da transfusão do CH até 24 horas após o seu início, mediante observação direta da transfusão, busca e registro de informações contidas nos prontuários dos RN incluídos.

2.7.1 Instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados compreende campos para preenchimento de variáveis sociodemográficas e clínicas referentes ao PICC, bem como variáveis de desfecho.

As variáveis sociodemográficas incluem: idade gestacional ao nascimento, tipo de parto, peso ao nascimento e peso atual, raça, sexo, tempo de vida e de internação. No que concerne às variáveis clínicas, tem-se: valor do hematócrito, Apgar e diagnóstico médico da admissão.

As variáveis referentes ao PICC compreendem: data de inserção, tipo de cateter, calibre, comprimento inserido, sítio de inserção, localização da ponta, tempo de permanência, número da transfusão e obstruções anteriores. As variáveis relacionadas ao CH e à infusão foram coletadas no momento e nas 24 horas após o início da transfusão e compreenderam: data da transfusão, volume e tempo de infusão do CH, tipagem e idade do CH, características da terapia intravenosa utilizada, tipo de infusão, método de infusão, tipo de fluido e fármacos administrados, número de soluções, número de fármacos e avaliação da permeabilidade do cateter (volume e horários dos *flushing*).

2.8 AMOSTRA

Para esta pesquisa, propôs-se realizar a amostragem por conveniência, a partir da necessidade de transfusão de CH em RN que estejam utilizando o PICC durante o período de coleta. A amostragem por conveniência é realizada ao selecionar-se indivíduos que estejam acessíveis e atendam aos critérios de inclusão da pesquisa. Sua validade está na representação adequada da população que responda à questão de pesquisa (HULLEY *et al.*, 2015).

Para alcançar uma amostra representativa, foi considerada a prevalência estimada de obstrução do PICC na unidade de 3,5% no ano de 2018 (dado não

publicado) e 18% na literatura, magnitude de efeito de 15%, nível de significância de 5% e nível de confiança de 90%, com amostra estimada em 46 eventos de transfusão de concentrado de hemácias. Em um período de coleta de dados entre janeiro a julho de 2019, totalizando 6 meses de coleta.

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

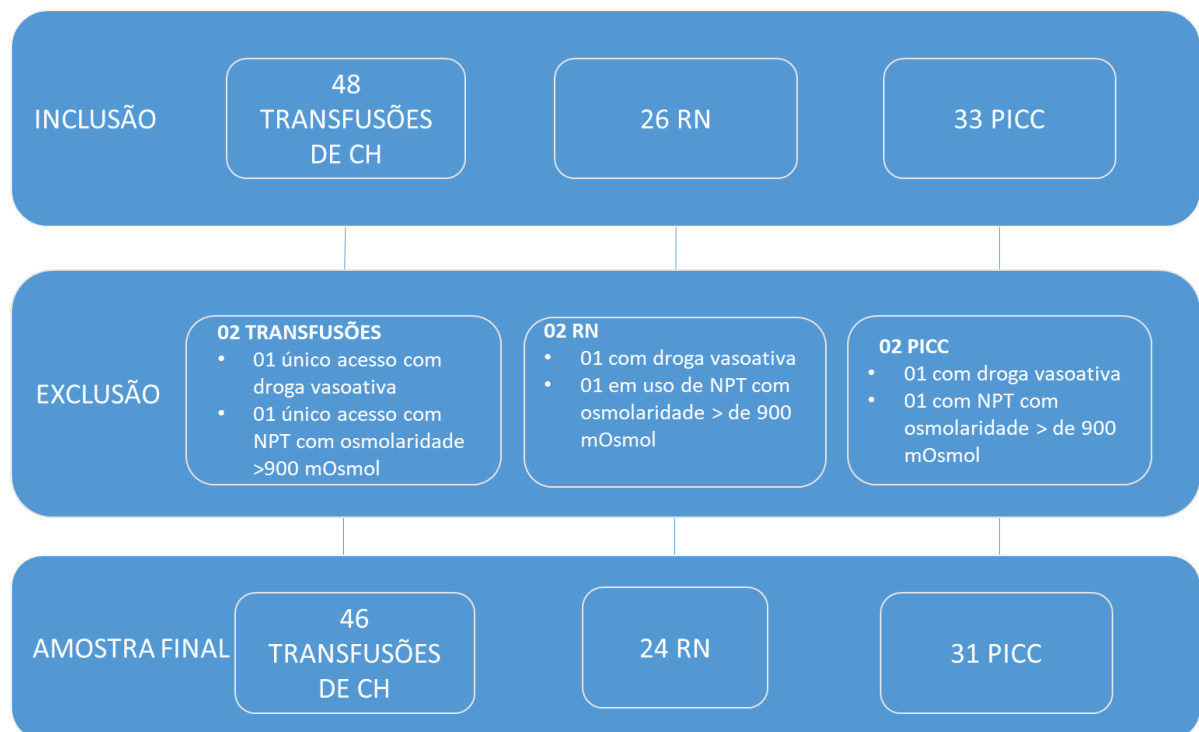
Os dados foram digitados e tabulados em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel® 2010 e, posteriormente, analisados com auxílio do programa Statistica v. 10.0 (Statsoft®).

As medidas de tendência central e de dispersão estão expressas em médias e desvio padrão (média \pm DP) para as variáveis contínuas de distribuição simétrica e em medianas, valores mínimo e máximo (mediana, mínimo – máximo) para as de distribuição assimétrica. As variáveis categóricas estão expressas em frequência absoluta e relativa. Curvas de Kaplan-Meyer foram construídas para estimar o tempo de cateter livre de obstrução. Para a estimativa de diferença entre as frequências de obstrução de cateter foi aplicado o teste qui-quadrado de Pearson/Yates.

3 RESULTADOS

Durante o período de seis meses de coleta de dados, foram incluídos na pesquisa todos os neonatos com PICC que necessitaram de transfusão de CH, seguindo os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Totalizaram-se 26 RN, que fizeram uso de 33 PICC. Destes, foram excluídos 2 RN e consequentemente, 2 PICC, totalizando uma amostra final de 46 transfusões de CH, 24 RN e 31 PICC (FIGURA 4).

FIGURA 4 – FLUXOGRAMA DE INCLUSÃO, EXCLUSÃO E ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES NA PESQUISA.



FONTE: A autora (2020).

LEGENDA: CH: Concentrado de Hemácias; RN: Recém-Nascido; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; NPT: Nutrição Parenteral Total

3.1 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS

Constituíram a amostra do estudo 46 eventos de transfusão de CH por PICC, acompanhados em 24 RN, sendo a maioria (70,8%) do sexo masculino. Em 75,0% dos casos as mães eram de raça branca e 66,7% dos RN nasceram de parto cesárea, como mostra a TABELA 1.

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA (N) E PERCENTUAL (%) DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA, CURITIBA, 2020.

VARIÁVEIS	n = 24	%
Sexo		
Masculino	17	70,8
Feminino	07	29,2
Etnia		
Branca	18	75,0
Parda	06	25,0
Parto		
Normal	08	33,3
Cesárea	16	66,7

FONTE: A Autora (2020).

No que concerne à idade gestacional, observou-se que a média foi de $30,7 \pm 3,2$ semanas, variando de 23 a 39 semanas. A TABELA 2 ilustra a distribuição de idade gestacional dos recém-nascidos estudados. A maior parte deles apresentou idade gestacional inferior a 32 semanas (66,7%).

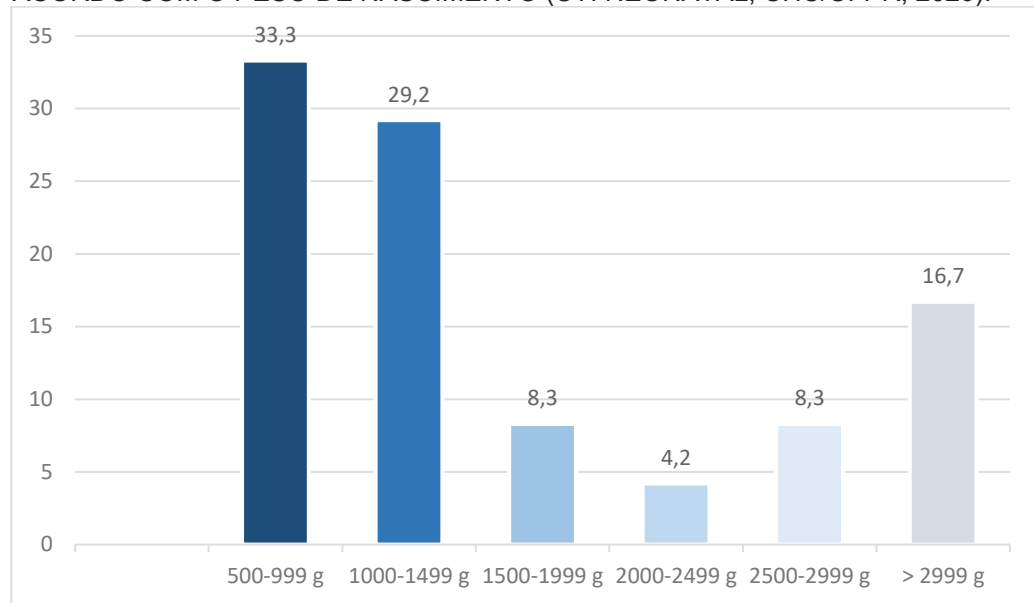
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RECÉM-NASCIDOS DE ACORDO COM A IDADE GESTACIONAL (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).

VARIÁVEIS	n = 24	%
Idade gestacional		
< 28	7	29,1
28 a 32,6	9	37,5
33 a 36,6	1	4,2
37 a > 37	7	29,2

FONTE: dados da pesquisa.

O GRÁFICO 1 mostra a distribuição dos RN de acordo com o peso de nascimento, cuja mediana foi de 1250g, variando de 580 a 4085g. A maior parte dos RN (62,5%) apresentou peso de nascimento inferior a 1500g.

GRÁFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RECÉM-NASCIDOS DE ACORDO COM O PESO DE NASCIMENTO (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).

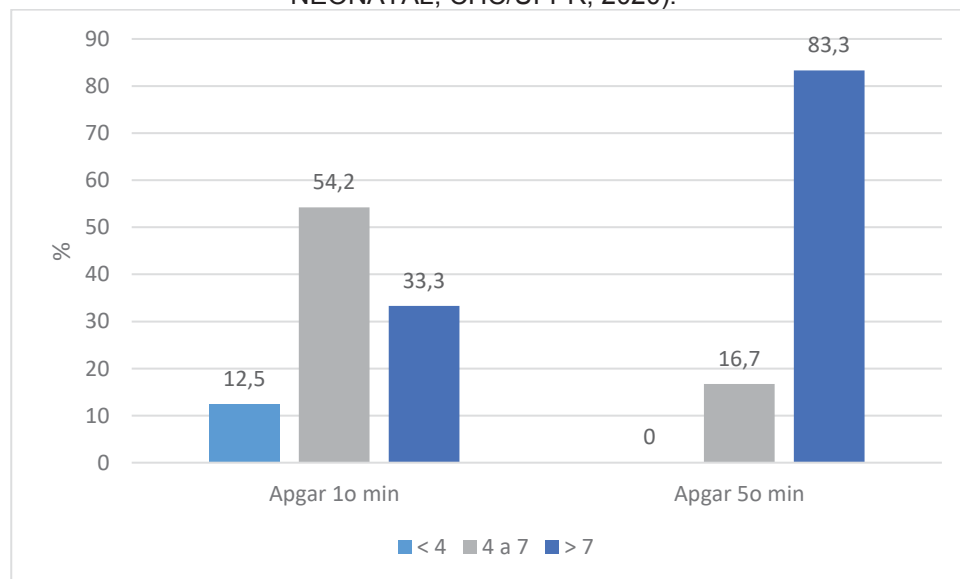


FONTE: A Autora (2020).

LEGENDA: g: gramas

Quanto ao índice de Apgar, 54,2% dos RN no 1º minuto apresentaram Apgar entre 4 e 7 e 33,3% maior que 7. No 5º minuto 83,3% dos RN apresentaram Apgar maior que 7 (GRÁFICO 2).

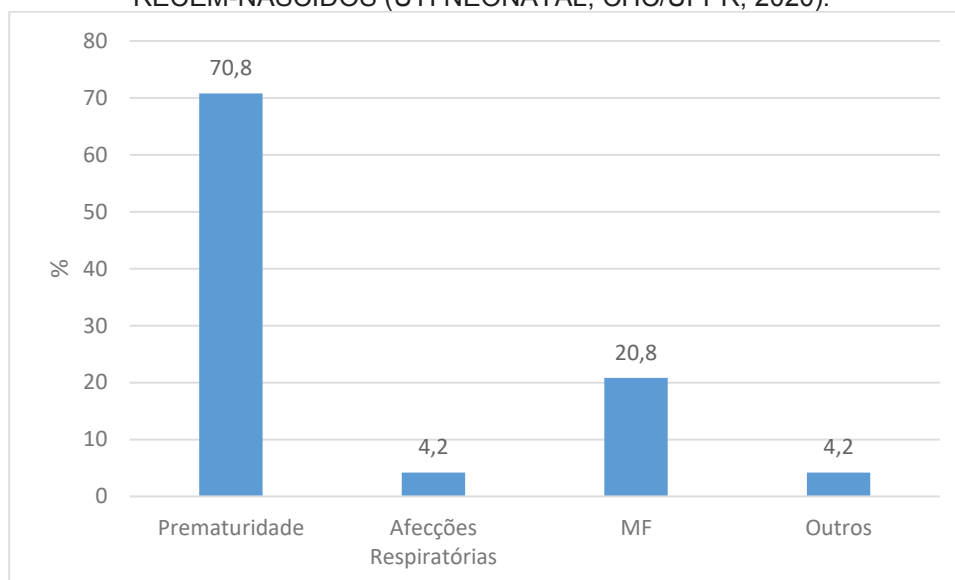
GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS RECÉM-NASCIDOS DE ACORDO COM O APGAR DE PRIMEIRO E QUINTO MINUTOS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).



FONTE: dados da pesquisa.

Referente aos principais diagnósticos dos RN, pode-se observar que, dentre os motivos de internação, a prematuridade ocorreu em 17 (70,8%) RN e que, entre estes, 16 (94,1%) também apresentavam diagnóstico de afecção respiratória, conforme ilustra o GRÁFICO 3, destacando-se que a prematuridade pode apresentar-se isolada e/ou associada a outras comorbidades.

GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS DIAGNÓSTICOS DOS RECÉM-NASCIDOS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).

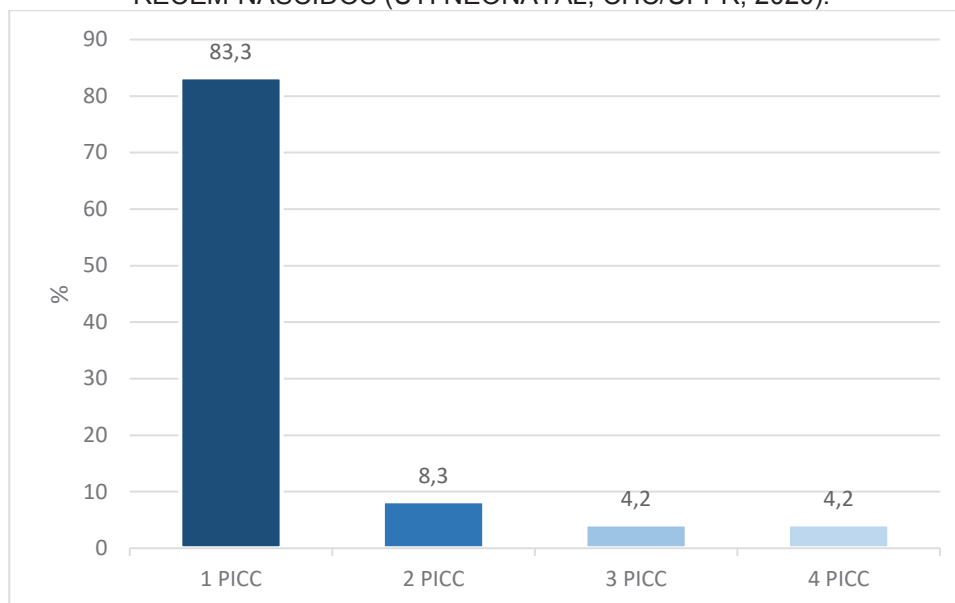


FONTE: dados da pesquisa.
LEGENDA: MF: Mal formação

3.2 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA

Em 20 casos (83,3%) os RN foram submetidos a inserção de apenas 1 PICC; em 2 casos (8,3%) submetidos a 2 inserções; e em outros 2 casos com 3 e 4 inserções, totalizando 31 PICC em 24 pacientes (GRÁFICO 4).

GRÁFICO 4 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE INSERÇÕES DE CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NOS RECÉM-NASCIDOS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).



FONTE: dados da pesquisa.

LEGENDA: PICC: Cateter Central de Inserção Periférica

Todos os PICC foram monolúmem, calibre 2.0 Fr, da marca Vygon®, de 5 lotes diferentes, sendo a maior parte de 3 lotes (87,4%). Todos os cateteres estudados apresentavam-se p rvios no momento da transfus o do CH. Quanto ao s tio de inser o, os cateteres foram inseridos em sua maioria nos membros inferiores (35,4%), seguidos de membros superiores (32,3%), regi o cef lica (22,6%) e jugular externa (9,7%). A mediana do comprimento de cateteres inseridos foi de 16 cm, variando de 5 a 30 cm. Em rela o   localiza o da ponta do cateter, prevaleceu a localiza o central em 25 (80,6%) casos (TABELA 3).

TABELA 3 - CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AOS CATETERES CENTRAIS DE INSERÇÃO PERIFÉRICA QUE RECEBERAM AS TRANSFUSÕES DOS CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS. CURITIBA, 2020.

VARIÁVEIS	n = 31	%
Nº de Lúmens		
Mono lúmen	31	100
Duplo lúmen	-	-
Sítio de Inserção		
MSD	04	13,0
MSE	06	19,3
Jugular D	03	09,7
MID	05	16,1
MIE	06	19,3
Cefálico	07	22,6
Localização da Ponta		
Periférica	06	19,4
Central	25	80,6

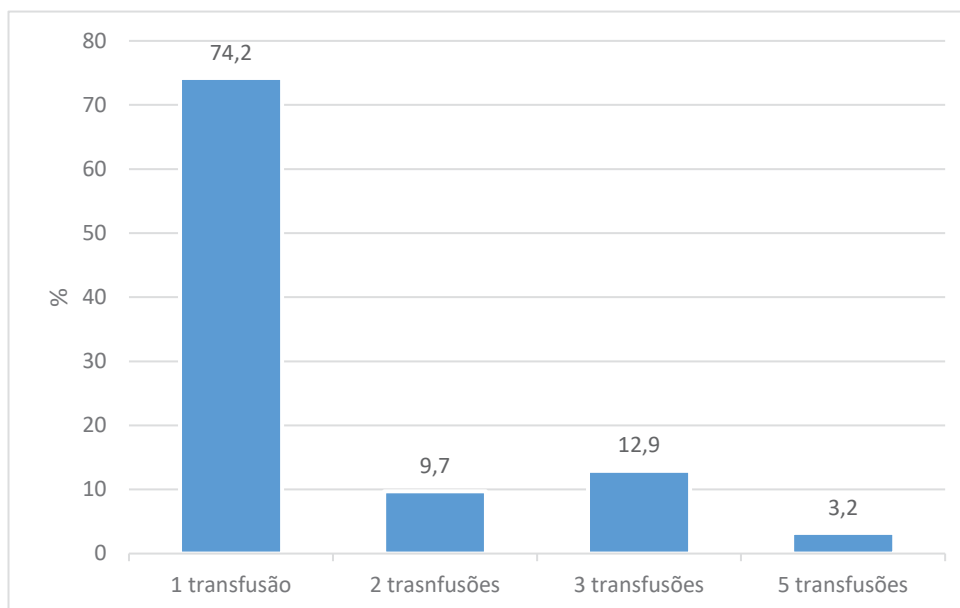
FONTE: dados da pesquisa.

LEGENDA: MSD: Membro superior direito; MSE: Membro superior esquerdo; JUGULAR D: Jugular direita; MID: Membro inferior direito; MIE: Membro inferior esquerdo.

3.3 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS ÀS TRANSFUSÕES DE CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS E OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA

Em 74,2% dos PICC houve apenas 1 transfusão de CH; em 22,6% dos PICC 2 ou 3 transfusões; e em 3,2% houve 5 transfusões (GRÁFICO 5).

GRÁFICO 5 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DE NÚMERO DE TRANSFUSÕES (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).



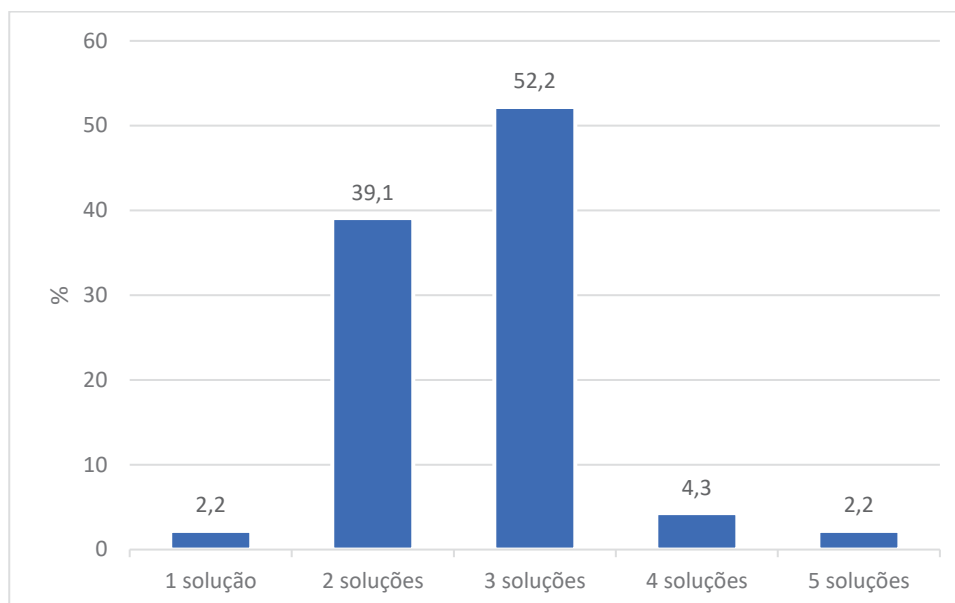
FONTE: dados da pesquisa.

Outro dado avaliado no momento da transfusão foi o peso do RN, cuja mediana foi de 1382,5 gramas, variando de 500 a 4285g. O tempo de vida do RN no ato da transfusão foi em mediana de 20 dias, variando de 2 a 120 dias, e o tempo de internação de 19,5 dias, variando de 2 a 120 dias. A média do volume globular/hematócrito do RN foi de $29,1 \pm 5,5\%$.

A transfusão foi realizada em mediana após 5,5 dias da inserção do PICC, variando de 0 a 81 dias e o volume de concentrado de hemácias infundido foi em mediana de 21,9 mL, variando de 7,5 a 73,0 mL. O tempo de infusão foi em média de $2,9 \pm 0,4$ horas e em todos os casos o CH era filtrado e irradiado. No que concerne à idade do CH, em mediana, era de 7,5 dias, variando de 1 a 25 dias. Quanto à tipagem sanguínea da bolsa, em 71,7% dos casos era O+ e em 28,3% O-.

Durante a transfusão, em 95,6% dos casos não houve alarme da BI e em apenas 2 casos (4,4%) o alarme soou, um por oclusão superior, com 3 minutos de infusão e um por oclusão inferior, com 90 minutos de infusão. No primeiro caso, constatou-se pinçamento do equipo na portinhola da incubadora. No segundo caso, o enfermeiro responsável avaliou a permeabilidade do PICC conforme protocolo estabelecido e não havia sinais de obstrução. Nos dois casos após avaliação, as transfusões ocorreram sem intercorrências. Além da transfusão, em 52,2% dos casos foram infundidas três soluções nos cateteres (GRÁFICO 6).

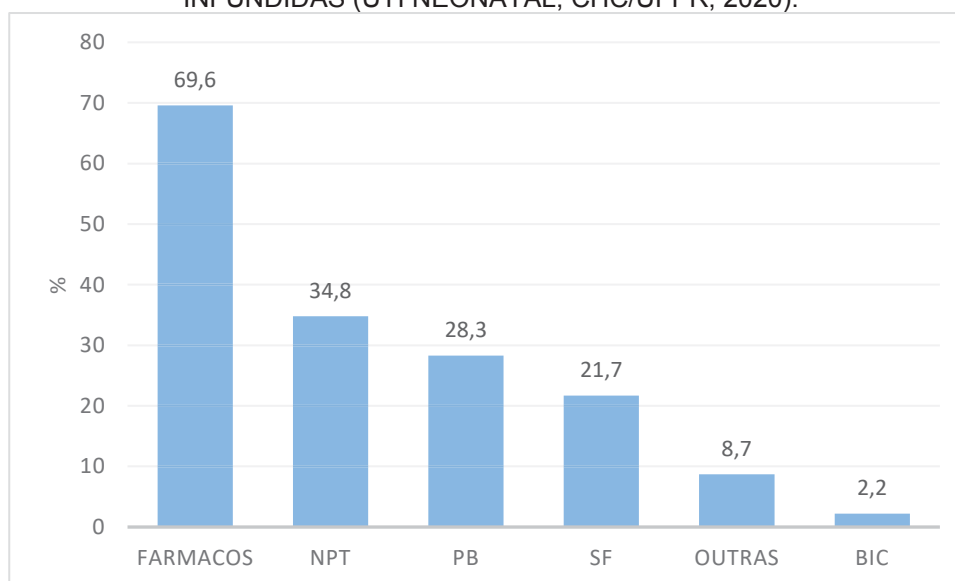
GRÁFICO 6 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE SOLUÇÕES INFUNDIDAS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).



FONTE: dados da pesquisa.

O GRÁFICO 7 ilustra a distribuição dos tipos de soluções infundidas, sendo representadas principalmente por fármacos (69,6%), NPT (34,8%) e PB (solução de eletrólitos como glicose 50%, Cloreto de Sódio, Cloreto de Potássio, etc.) (28,4%). Todas as infusões de NPT, PB, SF, bicarbonato e outras soluções foram feitas de forma contínua, e através de BI volumétrica. Para os fármacos, utilizou-se de infusão contínua e/ou intermitente, com bomba de infusão ou bomba por seringa (BS).

GRÁFICO 7 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE SOLUÇÕES INFUNDIDAS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).

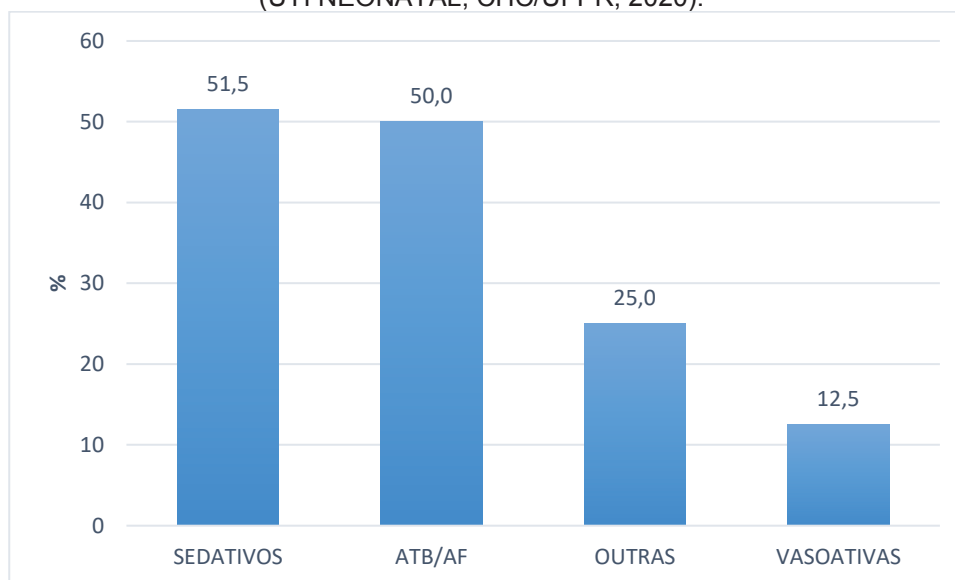


FONTE: dados da pesquisa.

LEGENDA: NPT: Nutrição parenteral total; PB: Plano básico; SF: Solução fisiológica; BIC: Bicarbonato

O GRÁFICO 8 ilustra a distribuição do uso de fármacos infundidos, sendo representados principalmente por drogas sedativas/analgésicas (fentanil, midazolam, morfina e fenobarbital) e antibióticos/antifúngicos (piperaciclina + tazobactan, teicoplanina, vancomicina, cefepime, meropenem, fluconazol, ampicilina, gentamicina, ampicacina, oxacilina).

GRÁFICO 8 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO USO DE FÁRMACOS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).

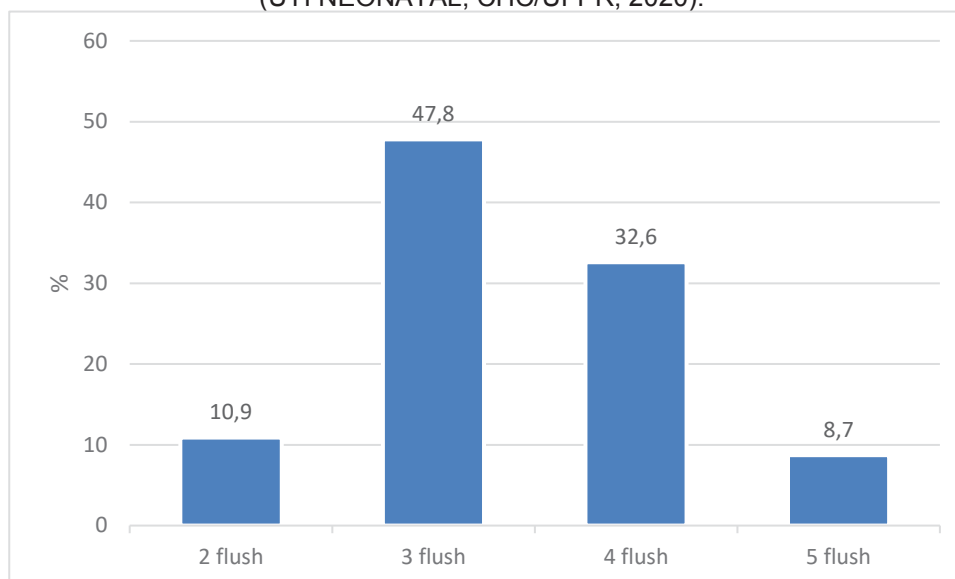


FONTE: dados da pesquisa.

LEGENDA: ATB: Antibióticos; AF Antifúngicos

O procedimento do *flushing* foi realizado em 100% dos cateteres nas 24 horas subsequentes à transfusão do CH. O volume total de SF 0,9% utilizado nos *flushing* nesse período foi em mediana de 4 mL, variando de 2 a 8 mL. O GRÁFICO 9 ilustra a distribuição do número de *flushing* utilizados.

GRÁFICO 9 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE FLUSH (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).



FONTE: dados da pesquisa.

Após as transfusões de CH, o alarme da bomba de infusão soou em apenas 1 caso (2,2%) indicando oclusão inferior e apenas nesse caso foi observada a obstrução do PICC. A TABELA 4 ilustra a distribuição dos eventos de transfusão do CH e o único caso de obstrução do PICC nesta pesquisa.

TABELA 4 - RECÉM-NASCIDOS, NÚMERO DE CATETERES CENTRAIS DE INSERÇÃO PERIFÉRICA, NÚMERO DE TRANSFUSÕES E OBSTRUÇÃO.

RN	Nº PICC	Nº TRANSFUSÕES	OBSTRUÇÃO
1	1	1	Não
2	2	4	Não
3	4	4	Não
4	2	2	Não
5	1	1	Não
6	3	6	Não
7	1	1	Não
8	1	3	Não
9	1	5	Não
10	1	1	Não
11	1	2	Não
12	1	1	Não
13	1	1	Não
14	1	1	Não
15	1	1	Sim
16	1	1	Não
17	1	1	Não
18	1	2	Não
19	1	1	Não
20	1	1	Não
21	1	3	Não
22	1	1	Não
23	1	1	Não
24	1	1	Não
Total	31	46	1

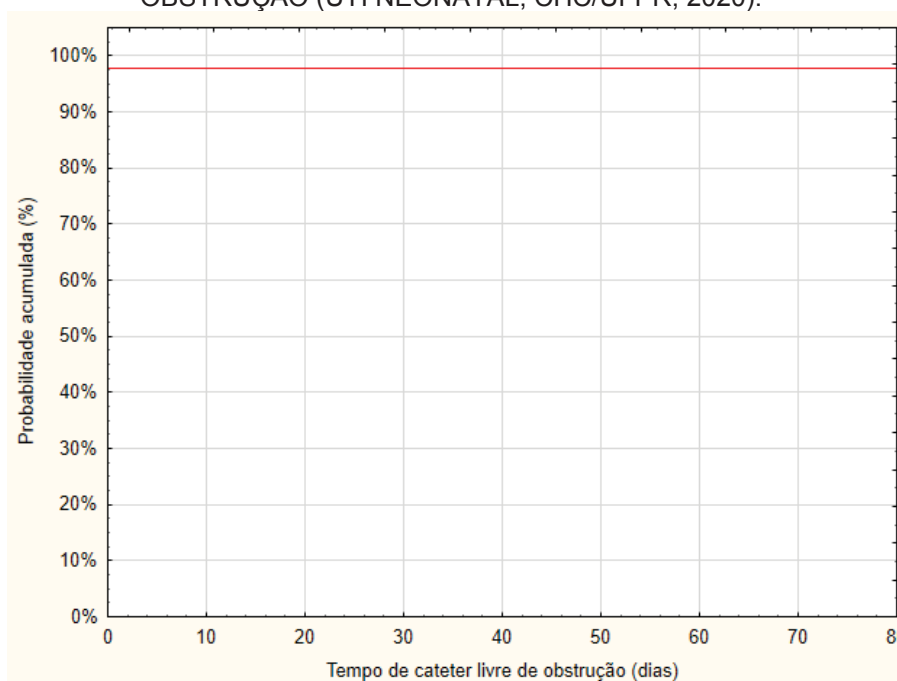
FONTE: A Autora (2020).

A transfusão do CH iniciou às 21:25h, com término às 23:25h, totalizando duas horas de transfusão, e a obstrução ocorreu às 23:40h, ou seja, 15 minutos após o término. Neste caso foram realizados 4 flush. Este RN estava recebendo plano básico sob infusão contínua por BI volumétrica. O concentrado de hemácias era O+, com 22 dias de idade, recebeu apenas 1 transfusão e apresentava idade gestacional de 28 semanas e peso de nascimento de 872 g. O PICC inserido em MSE, 21 cm de comprimento e a ponta do cateter estava em posição central, confirmada pelo RX de tórax. No dia da transfusão o recém-nascido estava com PICC há 8 dias.

O tempo de permanência dos cateteres foi em mediana de 5,5 dias, variando de 0,1 a 81 dias.

A prevalência de obstrução de PICC após transfusão de concentrado de hemácias foi de 2,2% e a probabilidade de cateter livre de obstrução foi de 97,8% com 80 dias (GRÁFICO 10).

GRÁFICO 10 - PROBABILIDADE ACUMULADA DE CATETER LIVRE DE OBSTRUÇÃO (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).

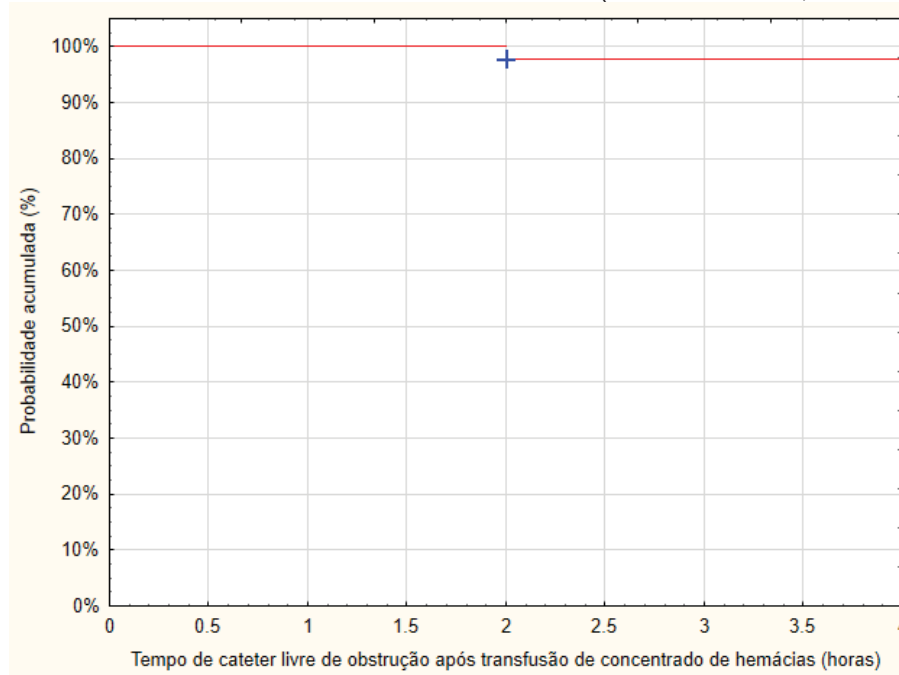


FONTE: dados da pesquisa.

NOTA: Análise de sobrevivência. Curva de Kaplan-Meier

A probabilidade de cateter livre de obstrução foi de 97,8% com 24 horas após a transfusão de concentrado de hemácias. O GRÁFICO 11 ilustra as primeiras 4 horas de acompanhamento do cateter.

GRÁFICO 11 - PROBABILIDADE ACUMULADA DE CATETER LIVRE DE OBSTRUÇÃO APÓS TRANSFUSÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS (UTI NEONATAL, CHC/UFPR, 2020).



FONTE: dados da pesquisa.

NOTA: Análise de sobrevida. Curva de Kaplan-Meier

A frequência de obstrução de PICC registrada em 2018 foi de 3,5% (dado informado pela UTIN, não publicado), semelhante a observada na presente amostra de 2,2% ($p = 0,87$).

4 DISCUSSÃO

4.1 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO

O perfil dos participantes desta pesquisa demonstra o predomínio de neonatos do sexo masculino (70,8%), dados que corroboram com diversos estudos da área, como os de Lages et al. (2014) com 55,1%, Lima et al. (2015) com 53,1%, Oliveira et al. (2015) com 51,8%, Lin et al. (2015) com 57,8%, Damian; Waterkemper; Paludo (2016) com 58,7%, Wang et al. (2016) com 64,1%, Demitto et al. (2017) com 51,0%, Santiago et al. (2017) com 80,0%, Prado et al. (2018) com 60,1%. Entretanto, alguns outros estudos divergem dos resultados desta pesquisa e apresentam prevalência de participantes do sexo feminino, como nos estudos de Costa et al. (2017) com 51,3%, Sousa et al., (2017) com 54,4% e Marcuartú; Malveira (2017) com 73%. Autores afirmam que o sexo masculino carrega um risco intrínseco inexplicável para resultados neonatais adversos, apresentando maturidade pulmonar mais lenta e velocidade menor no amadurecimento global em relação ao sexo feminino, originando, assim, maior fragilidade e contribuindo para o nascimento prematuro no sexo masculino. Ademais, no período de internação, RN do sexo masculino destacam-se como aqueles que mais necessitam de hemotransfusão (SOUZA; CAMPOS; SANTOS JÚNIOR 2013; MELO et al., 2015; DAMIAN; WATERKEMPER; PALUDO, 2016; EKHAGUERE et al., 2016).

No que concerne à etnia, a maioria dos participantes desta pesquisa era de origem caucasiana com 75,0%, assim como no estudo de Demitto et al. (2017) com 61,6%. Contudo, houve divergência com os resultados encontrados no estudo de Bittencourt; Gaíva (2014) com 21,3% sendo que esses estudos foram realizados nos estados do Paraná e Mato Grosso, respectivamente. Essa variação pode ser atribuída às diferentes características das regiões estudadas.

Em relação ao tipo de parto, observou-se que a maioria dos nascimentos ocorreram por parto cesareana (66,7%), bem como nos estudos de Lages et al. (2014) com 55,1%, Lima et al. (2015) com 56%, Damian; Waterkemper; Paludo (2016) com 83,1%, Marcuartú; Malveira (2017) com 62,2% Demitto et al. (2017) com 73,9%, Costa et al. (2017) com 80,7%, Prado et al. (2018) com 74,0%.

A literatura traz que o parto cesareana aumenta a morbimortalidade materna e do neonato, e eleva consideravelmente os gastos assistenciais quando comparado

ao parto vaginal. Entretanto, em gestações de alto risco é considerado um procedimento relevante na redução dos riscos perinatais, aumentando a sobrevivência dos RN, como em casos de sofrimento fetal, trabalho de parto sem progressão, pré-eclâmpsia e outros (LIMA et al., 2015). Estudo multicêntrico realizado em UTIN do Nordeste brasileiro fez análise bivariada do tipo de parto e óbito neonatal e concluiu que o parto cesareano é fator protetor para óbitos neonatais em gestação de alto risco (SILVA et al., 2014).

Outro estudo de caso-controle realizado em dois hospitais públicos de Fortaleza, CE, que prestam serviços para gestantes e recém-nascidos de riscos, sugeriu que o parto vaginal como fator de risco para óbito neonatal pode estar relacionado à elevada incidência de indução do trabalho de parto (BRASIL et al., 2018). Revisão integrativa sobre o prognóstico de RN internados em UTIN apontou que o parto cesáreo é considerado fator protetor de óbitos em gestação de alto risco. (FERNANDES; SANTOS; SANTIAGO, 2019). Pode-se relacionar a elevada taxa de partos cesareanos observada neste estudo ao tipo de assistência especializada que o serviço oferece, sendo referência na atenção à gestante de alto risco e mal formação fetal.

Além do parto, a duração da gestação e o peso de nascimento são indicadores de risco para a morbimortalidade neonatal, e os RN prematuros e com baixo peso ao nascer são mais expostos a esse risco (MELO et al., 2015; DAMIAN; WATERKEMPER; PALUDO, 2016). Ao analisar a idade gestacional e o peso dos participantes nesta pesquisa, a maioria apresentou idade gestacional inferior a 32 semanas (66,7%) com média de $30,7 \pm 3,2$ semanas e peso ao nascer abaixo de 1500g (62,5%). Dados que assemelham-se ao estudo de Melo et al. (2015), que objetivou caracterizar os RN transfundidos em UTIN e apresentou média de nascimento de $30,56 \pm 12,02$ semanas e muito baixo peso (75,4%).

No entanto, destaca-se que, nesta pesquisa, foram incluídos todos os RN transfundidos independente da IG ou peso, o que difere de alguns estudos encontrados, cuja população avaliada foi constituída apenas por RN menores de 32 semanas e de muito ou extremo baixo peso ao nascer, como no estudo de Folatre, Kuschel, Marín (2014) em que 51,6% dos RN tinham IG ≤ 30 semanas e, destes, 91,9% tinha peso inferior a 1500g, assim como no estudo de Pessoa, Brunetta, Castro (2018) que 47% dos RN eram menores de 30 semanas e 80% tinham peso $< 1500g$. Também nos estudos de Correia et al. (2016), Zubari et al. (2015) e Wang et al. (2016),

as médias de IG e peso foram ($28,5 \pm 2,0$; $1075,7 \pm 328,8\text{g}$), ($27,6 \pm 2,4$; $1.053,6 \pm 326,8\text{g}$) e ($26,6 \pm 2,3$; $808 \pm 122\text{g}$) respectivamente.

Ao analisar a variável do escore de Apgar ao nascimento, esta pesquisa apontou elevada percentagem (54,2%) de neonatos com apgar ≤ 7 no 1º minuto, dados que divergem de Lima et al. (2015), cuja pesquisa evidenciou que a maioria (63,2%) da população apresentou índice superior a sete. O índice de Apgar é um parâmetro usado para avaliar a adaptação do RN à vida extrauterina ao nascimento e não deve ser utilizado para avaliar a necessidade de reanimação. A sua aplicação permite a avaliação da resposta do paciente e a eficácia das manobras realizadas. Sua observação é feita no 1º e 5º minutos e em casos graves pode ser realizada no 10º minuto após o nascimento (BEZERRA et al, 2016; DAMIAN; WATERKEMPER; PALUDO, 2016; TAMEZ, 2017).

Já no quinto minuto de vida, os valores observados nesta pesquisa (83,3%) corroboram com Lima et al. (2015) e Correia et al. (2016) que apresentam (86,1% e 89,2% respectivamente) de neonatos com índice de Apgar superior ou igual a sete (LIMA et al., 2015). Os números encontrados nesta pesquisa indicam que esses RN nasceram em condições moderadas de depressão cardiorrespiratórias, mas se recuperaram de forma aceitável.

No que se refere aos principais diagnósticos de internação na UTIN, essa pesquisa apontou como motivo de maior evidência a prematuridade (70,8%) e as implicações imediatas desse fato são a prevalência de doenças respiratórias devido à imaturidade pulmonar (ARAÚJO et al., 2017), assim, (94,1%) dos RN da pesquisa também apresentavam afecções respiratórias no momento da internação. Dados que não diferem do contexto nacional, como mostram os estudos de Oliveira et al. (2015) e Santos et al. (2016) onde 93,8% e 90,6% dos prematuros, respectivamente, também apresentaram motivo de internação, as afecções respiratórias. Também os estudos de Lima et al. (2015) e Costa et al. (2017) encontraram a prematuridade (77,0% e 71,4%) e as afecções respiratórias (74,8% e 57,0%) como causas de internação na UTIN, porém com uma porcentagem inferior para as afecções respiratórias. Outra revisão integrativa, de 2019, apontou como principais causas de internação em UTIN: desconforto respiratório, baixo peso, mal formação e a prematuridade, sendo esta, o motivo principal (FERNANDES; SANTOS; SANTIAGO, 2019)

Diversos autores afirmam que a imaturidade sistêmica peculiar dos RN prematuros e de baixo peso pode levar a disfunção em qualquer órgão ou sistema e

favorece diversas complicações que envolvem alterações respiratórias, metabólicas, hematológicas, imunológicas. A anemia é a alteração hematológica mais comum no recém-nascido, ainda que não seja o diagnóstico que ocasiona a internação, sendo esses pacientes o grupo que proporcionalmente mais consome hemocomponentes no período em que permanece internado, podendo a média ser quatro vezes superior à necessária pelas crianças nas demais faixas etárias. Esse consumo é inversamente proporcional ao peso e/ou idade gestacional (MELO et al., 2015; COSTA et al., 2017; FREITAS et al., 2018; PESSOA; BRUNETTA; CASTRO, 2018). Isso justifica a amostra encontrada nesta pesquisa, em que a maioria dos RN que receberam CH eram prematuros.

4.2 CARACTERÍSTICAS E USO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA

Devido à complexidade dos RN internados em UTIN, estes tornam-se mais predispostos a uma série de intervenções necessárias para manter sua sobrevivência. Uma das principais intervenções à qual são submetidos é a terapia intravenosa, que é administrada através de um acesso venoso seguro, geralmente por um período prolongado nos RNPT. Essa terapia requer uma assistência específica devido à imaturidade sistêmica desses pacientes (SANTOS et al., 2016).

Entre os 31 PICC acompanhados na pesquisa, 83,3% tratavam-se do primeiro PICC utilizado pelo RN. O número máximo de cateteres inseridos em um mesmo paciente e acompanhado nesta pesquisa foi de quatro PICC, uma média de 1,2 inserções por RN. Barbosa et al. (2015), em seu estudo com 38 neonatos em uso do PICC, apresentou resultados próximos, com média de 1,3 PICC inseridos por RN durante seu período de estudo. Em estudo de coorte prospectivo cujo objetivo foi identificar os preditores de remoção não eletiva do PICC em 436 RN hospitalizados em UTIN, mostrou média de 1,2 PICC inseridos por RN. Nesse caso, os autores apontaram que a inserção prévia de PICC foi significativamente associada à remoção não eletiva do cateter e reforçaram a importância de evitar complicações relacionadas ao cateter, minimizando a necessidade de mais de um PICC durante a internação do RN (COSTA et al., 2015b).

Nesta pesquisa, a indicação inicial dos PICC inseridos ocorreu principalmente para infusão de medicamentos (sedativos/analgésicos e antibióticos) e NPT. Dessa

forma, é importante ressaltar que não se trata de inserir o cateter com o objetivo de realizar transfusão de CH através do mesmo, mas, uma vez inserido, utilizá-lo ao máximo, reduzindo o estresse causado ao RN pela repetição de procedimentos dolorosos.

Estudo retrospectivo em uma UTIN de São Paulo em que um dos objetivos foi identificar o tipo e frequência de procedimentos invasivos durante o período de internação dos RN, apontou que em média 6,6 procedimentos invasivos são realizados por dia em cada RN. Mostrou ainda que os neonatos são submetidos a 25 procedimentos invasivos diferentes durante todo o período de internação e, destes, 7,2% são punções venosas periféricas, estando entre os mais frequentes (SPOSITO et al., 2017). A exposição dos RN a essa recorrência prolongada de eventos estressores está relacionada à deficiência de desenvolvimento do cérebro e anomalias comportamentais (REBELATO; STUMM, 2019).

Em relação ao tipo de cateter utilizado nesta pesquisa, todos os PICC (n=31) utilizados eram mono lúmen, 2.0 Fr de poliuretano, cujas principais características desse material são dureza, resistência, moldabilidade e baixa trombogenicidade, além de ser biostável, hemocompatível, biocompatível, e sua superfície lisa reduz a agregação bacteriana e formação de biofilme (INS BRASIL, 2017). A flexibilidade desses cateteres está associada a menores complicações infecciosas quando comparados a outros materiais (BRASIL, 2017). Já o PICC de silicone é mais flexível e biocompatível que o de poliuretano; porém é mais frágil, devendo ser manipulado com maior atenção (LUI et al., 2018).

Estudo de coorte prospectivo com 496 RN internados em UTIN na China, objetivou determinar a associação entre as características do paciente e do cateter e o risco de remoção não eletiva em RN e não encontrou diferenças significativas na taxa de complicações totais e infecções relacionadas ao cateter entre os dois tipos de PICC (silicone e poliuretano), mas houve uma incidência significativamente menor de complicações como, oclusão, flebite, deslocamento e fratura no PICC de poliuretano, porém com maior incidência de derrame pleural (YU et al., 2018).

A literatura traz que ainda não há evidências quanto ao melhor material (COSTA et al., 2015a). Contudo, sabe-se que o calibre do cateter é medido pelo diâmetro externo e que cateteres de silicone possuem paredes mais grossas, o que reduz a luz do mesmo quando comparado a cateteres de poliuretano de calibre

idêntico; o que poderia favorecer a obstrução dos PICC de silicone (PAIVA et al., 2013).

Neste estudo, os sítios de inserção predominantes foram nos membros inferiores (35,4%) e membros superiores (32,3%) especificamente no membro superior esquerdo (19,3%). O resultado vai de encontro aos estudos de Cabral et al. (2013) (88,0%), Mingorance et al. (2014) (77,7%), Costa et al. (2015a) (72,6%), Silva et al. (2016) (67,6%), Nobre et al. (2016) (66,7%), Yu et al. (2018) (82,5%) que apresentaram a maioria dos PICC inseridos nos membros superiores. Na UTIN onde foi realizada a pesquisa, a seleção do sítio de inserção é baseada na preferência do enfermeiro responsável pelo procedimento. Dessa forma, cada enfermeiro escolhe o local a ser puncionado de acordo com seu julgamento clínico. No entanto, a literatura destaca que a escolha pelos membros superiores dá-se pela facilidade de posicionamento, menor número de válvulas quando comparados a veias de membros inferiores, maior calibre e anatomia favorável dos vasos, pois oferecem menor percurso até a veia cava, em especial as veias do membro superior direito, assim também como maior facilidade na troca de curativos (NOBRE et al., 2016; ARAÚJO et al., 2017; ALCÂNTARA et al., 2019). Contudo, em neonatos, pode-se usar locais adicionais para inserção do cateter, como as veias metacarpianas, as veias da região cefálica, a axilar, a jugular externa e vasos dos membros inferiores, sendo recomendado utilizar a melhor veia disponível uma vez que as taxas de complicações se assemelham entre as extremidades (AVA, 2015; INS, 2016; INS BRASIL, 2017; BRASIL, 2017).

A INS Brasil (2017) traz que a escolha da veia é uma estratégia para diminuir as complicações e recomenda a utilização de vasos com fluxo laminar para prevenir flebite mecânica e com maior diâmetro para a prevenção de trombose venosa, que é uma das complicações mais frequentes associadas ao PICC.

Metanálise realizada com o objetivo de comparar as complicações entre os PICC inserido em membros superiores e inferiores nas UTIN, mostrou que os PICC inseridos nos membros superiores estavam associados a maior risco de remoção não eletiva e má posição, porém com menor risco de trombose associada ao cateter quando comparados aos PICC inseridos nos membros inferiores. Além disso, não houve diferenças significativas nas complicações mecânicas (obstrução, extravasamento e infiltração), infecção relacionada ao cateter e flebite entre os PICC inseridos nos membros superiores e inferiores (CHEN et al., 2019).

A localização da ponta do PICC pode restringir ou impedir o seu uso, uma vez que o cateter posicionado centralmente está associado a baixas taxas de complicações tais como trombose, flebite e oclusão, quando comparados a cateteres que não estão em posição central (MARTINS; OSELAME; NEVES, 2016). Em relação à localização da ponta do cateter, nesta pesquisa, a maioria (80, 6%) encontrava-se em posição central no momento da transfusão do CH. Esse controle é imprescindível para a utilização segura do PICC e, na unidade estudada, é feito rotineiramente através da radiografia de tórax. Do mesmo modo, nos estudos de Costa et al. (2015); Silva et al. (2016); Nobre et al. (2016); Araújo et al. (2017) e Prado et al. (2018) também utilizaram a radiografia para confirmar a localização da ponta dos cateteres inseridos em suas unidades.

No entanto, há estudos que utilizam outros métodos de visualização para confirmar a posição dos cateteres centrais, como o estudo de Yu et al. (2018) que realizou fluoroscopia para confirmar que 83,1% dos PICC em sua pesquisa encontravam-se em posição central. Revisão integrativa apontou esse método como alternativa para visualização do posicionamento da ponta do cateter, porém enfatiza que não pode ser realizado à beira do leito e tem um custo elevado, o que dificulta a sua utilização. Afirma que o RX do tórax é mais conveniente e o mais utilizado (RANGEL et al., 2016). Outra revisão integrativa apontou que a ultrassonografia proporciona informação precisa da localização da ponta do PICC (ALCÂNTARA et al., 2019).

Autores recomendam que a utilização de um PICC em posição não central deve ser realizada com cautela devido ao risco aumentado de complicações (YU et al, 2018). Estudo chinês com 497 neonatos e 497 PICC demonstrou que os cateteres que não estavam em posição central foram fator de risco independente para a remoção não eletiva destes e que as taxas (18,1%) de remoção não eletiva foram maiores quando comparadas aos cateteres cuja ponta estava central (YU et al., 2018).

Outro estudo prospectivo com 436 neonatos, cujo objetivo era identificar os preditores para remoção não eletiva do PICC, encontrou o posicionamento não central como um fator preditor e sugeriram que os PICC não centrais são duas vezes mais propensos a ter complicações que necessitam de remoção do que os cateteres colocados centralmente (COSTA et al., 2015b).

Metanálise apontou que o mal posicionamento do PICC pode acontecer a qualquer momento durante a sua permanência e que mesmo se os RX pós-

procedimento confirmarem a localização da ponta, 47% dos PICC colocados nos membros superiores migraram para uma posição não central, com 32,6% migrando para o coração às 24 horas após a inserção (CHEN et al., 2019).

O posicionamento correto da ponta do PICC deve ser na veia cava, superior ou inferior, próximo à silhueta cardíaca, 0,5 a 1cm fora da câmara cardíaca. Pela radiografia do tórax identifica-se a posição duas vértebras abaixo da carina da traqueia, marco anatômico de referência da veia cava superior nos RN, pois a veia cava não é visível pelo RX, e/ou também utilizam-se as vértebras torácicas como referências, ou seja, se a ponta do PICC estiver entre a 3ª e 4ª vértebra torácica, está em veia cava superior. Se estiver ao nível do diafragma ou entre a 9ª e 10ª vértebra, está em veia cava inferior (RANGEL et al., 2016; NOBRE et al., 2016; MARTINS, OSELAME, NEVES, 2016; ARAÚJO et al., 2017).

Uma estratégia de prevenção para evitar a má localização do PICC é a adequada mensuração do comprimento do cateter a ser inserido. Para isso, mede-se do local da punção até a veia cava seguindo o percurso do vaso escolhido (COSTA et al., 2015a; NOBRE et al., 2016; PRADO et al., 2018). Na atual pesquisa, o comprimento dos cateteres inseridos foi em mediana 16 cm. Essa informação é necessária no momento da retirada do cateter, pois possibilita a confirmação da retirada total do PICC.

Foi observado que, em mais da metade (52,2%) dos PICC, foram utilizadas três soluções, além do CH, sendo fármacos (sedativos, analgésico e ATB) (69,6%), NPT (34,8%) e Plano Básico (PB) (28,4%), as soluções mais infundidas. Os dados desta pesquisa corroboram com a literatura sobre a indicação do cateter, o qual se destina amplamente à terapia intravenosa de médio a longo prazo, fornecendo via para administração de soluções incompatíveis com o endotélio vascular periférico tais como: NPT, medicamentos vesicantes, medicamentos hiperosmolares etc., de maneira segura (CHEN et al., 2019).

Percentagens superiores às desta pesquisa no que diz respeito à antibioticoterapia e à NPT foram encontradas na literatura, como em estudo prospectivo com 496 RN internados em UTIN na China onde 90,5% dos PICC estudados receberam infusão de NPT e 4,6% receberam exclusivamente antibióticos (YU et al., 2018). Já em outra coorte prospectiva realizada em UTIN no Brasil, os cateteres foram utilizados para uma média de 3,18 soluções endovenosas, com

predominância de antibimicrobianos (76,3%), seguido de NPT (66,8%) (COSTA et al., 2015a).

No entanto, estudo que identificou preditores para remoção não eletiva do PICC em neonatos pontuou que o número médio de mais de três soluções intravenosas também são riscos significativamente maiores para remoção não seletiva do cateter, pois a interação medicamentosa no lúmen do cateter, em especial cateteres mono lúmens com infusão de várias soluções, pode aumentar a ocorrência de complicações como obstrução e ruptura (COSTA et al., 2015b).

É importante destacar que os enfermeiros que cuidam de pacientes com PICC devem ter conhecimento sobre o gerenciamento eficaz para prolongar o tempo de permanência do cateter e evitar as complicações. Estudo chinês com 3012 pacientes (adultos e crianças) que tiveram PICC inseridos apontou que uma equipe de enfermeiros com experiência em solucionar problemas, capacidade de trocar curativos e reparar os cateteres aumentou o sucesso do uso do PICC (SONG et al., 2014).

Como já discutido anteriormente, o PICC é um cateter venoso central de longa permanência, com indicação para terapias acima de seis dias. Contudo, segundo a INS BRASIL (2018), seu tempo de permanência ideal ainda não está estabelecido, recomendando acompanhamento e monitorização frequentes do sítio de inserção. Caso não haja qualquer sinal ou sintoma de complicação, o PICC pode permanecer até o final da terapia proposta. Observou-se, nesta pesquisa, que o tempo de permanência dos cateteres foi menor (mediana de 5,5 dias – variando de 0,1 a 81 dias) que as médias relatadas na literatura que variam de 10, 6 a 18,6 dias (RANGEL et al. 2019; COSTA et al 2015a; PRADO et al. 2018; NOBRE et al. 2016; BAGGIO et al. 2019; SILVA et al. 2016). Entretanto, vale ressaltar que, na pesquisa clínica atual, os cateteres foram acompanhados somente por 24 horas do início da transfusão do CH, e não até sua remoção, diferentemente dos estudos citados. Dessa forma não se pode inferir que na unidade estudada a manutenção do cateter não esteja ocorrendo de maneira satisfatória.

4.3 TRANSFUSÕES DE CONCENTRADOS DE HEMÁCIAS E A OCORRÊNCIA DE OBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA

A transfusão de CH através do PICC neonatal ainda é um assunto pouco abordado, apesar de se perceber um aumento do uso desse cateter na prática clínica hemoterápica nas UTIN (MENDES et al., 2019). Isso provavelmente se deve pela dificuldade de se obter evidências em uma população tão vulnerável e pelo receio de submeter o RN ao risco de perda da principal via de acesso venoso que possui.

Uma das maiores preocupações de pesquisadores em relação aos riscos em transfundir no PICC é a questão do dano na membrana eritrocitária, o que acarreta hemólise e pode levar a sérias consequências clínicas para esses pacientes. No entanto, estudos *in vitro* avaliaram o risco de hemólise quando o CH é infundido pelo PICC e não encontram alterações significativas que contraindicassem o uso desse dispositivo para essa finalidade (WONG et al., 2004; REPA et al., 2013; MENDES et al., 2019).

Assim, a INS Brasil acrescenta que o PICC é uma escolha para a transfusão, contudo recomenda uma supervisão rigorosa do fluxo administrado. O *Royal College of Nursing* (2016) ainda contraindica a infusão pelo método gravitacional e recomendam o uso de dispositivos eletrônico de infusão volumétrica, a fim de reduzir a ocorrência de obstrução do dispositivo.

Em relação à obstrução do PICC associado às transfusões do CH, somente um estudo com objetivo semelhante a esta pesquisa foi encontrado na literatura, porém com algumas diferenças que serão discutidas a seguir.

A obstrução do PICC é uma das principais complicações mecânicas associadas à retirada não programada desse cateter e pode ter várias causas relacionadas ao seu desenvolvimento tais como a formação de trombos (trombótica) e a precipitação de drogas (não trombótica), entres outras (BALAMINUT et al., 2015).

A obstrução trombótica do cateter pode acontecer quando ocorre o refluxo de sangue na sua ponta, facilitando a formação da fibrina intraluminalmente e consequentemente obstrução total do PICC (AVA, 2015). Essa complicação leva os profissionais a inferirem que o mesmo possa ocorrer durante a transfusão, o que ofereceria risco aumentado de complicações com o PICC.

Esta pesquisa buscou analisar as variáveis que possivelmente possam estar relacionadas a essa complicação e encontrou taxa de incidência de obstrução do

PICC após a infusão do CH de 2,2%. Em estudo retrospectivo que também avaliou a ocorrência de obstrução após a administração de CH em RNPT através de PICC 1Fr, a incidência de obstrução foi de 2,6% dos casos de transfusão no PICC, sendo semelhante ao estudo atual, com diferença no calibre do cateter utilizado. Isso pode confirmar que o calibre do cateter não seja o único fator interferente na obstrução devido à transfusão de CH.

A transfusão foi realizada em mediana após 5,5 dias da inserção do PICC, variando de 0 a 81 dias, sendo que o PICC que obstruiu apresentava 1 dia de uso. O risco de obstrução trombótica aumenta após 24 horas de inserção do cateter, tendo em vista que a possibilidade de refluir sangue e iniciar a deposição de fibrina intra e extraluminal aumentam nesse momento (DOELLMAN, 2011; GEERTS, 2014). A fibrina também pode desenvolver-se intraluminalmente com técnicas inadequadas de lavagem ou com aumento da pressão intratorácica (AVA, 2015). Considerando que o PICC apresentou obstrução com 1 dia de uso, o estudo corrobora com a literatura nesse sentido. No entanto, a avaliação prévia de permeabilidade exclui a possibilidade de haver um trombo intraluminal ou cauda de fibrina.

A avaliação de cateteres de calibre neonatal não inclui o teste de refluxo, pois geralmente eles tendem a não refluir devido ao seu diâmetro reduzido, o que é considerado obstrução parcial em outras populações (DOELLMAN, 2011). Assim, a avaliação de permeabilidade realizada foi condizente ao teste de fluxo do cateter.

O volume de CH transfundido nesta pesquisa foi em mediana de 21,9 mL, variando de 7,5 a 73,0 mL, estando na média dos volumes infundidos em crianças e neonatos. Autores afirmam que geralmente os neonatos recebem volumes de transfusão de CH entre 10 a 20 mL/kg para corrigir a anemia, embora possam ser prescritos volumes maiores a depender do caso clínico do paciente (VENKATESH et al., 2013). No cateter que ocorreu a obstrução, o volume infundido foi de 27,6mL (13,8 mL/h) em duas horas. Quanto ao tempo de infusão, seguiram-se os padrões das diretrizes de hemovigilância que recomendam que a administração do CH deve ser entre duas a quatro horas, não devendo exceder esse tempo máximo (BRASIL., 2015).

Em estudo que avaliou a ocorrência de obstrução em PICC 1 Fr, o volume de CH infundido foi constante em todos os eventos de transfusão, de 5mL/h (15mL) em três horas por meio de bomba de infusão volumétrica. No entanto, neste estudo não foi feita associação com a velocidade de infusão do sangue e a obstrução. Além disso,

não foram encontrados na literatura estudos que fizessem essa relação, portanto não se pode inferir que o volume de CH administrado nesta pesquisa tenha sido fator associado a obstrução.

Contudo vale ressaltar que diretrizes nacionais e internacionais de terapia infusional alertam para que se mantenha um fluxo constante na administração de CH através do PICC, a fim de reduzir as chances de ocorrência de obstrução do cateter. Isso é realizado utilizando as BI, que são destinadas a controlar a velocidade do fluxo de fluidos administrados ao paciente sob pressão positiva, promovendo a infusão controlada do volume desejado no tempo programado (QUEENSLAND, 2016; RCN, 2016; INS BRASIL, 2018). Portanto, todos os CH e todas as soluções e medicações foram infundidas por meio de BI e/ou BS, conforme recomenda a literatura quanto a terapia infusional em neonatos que necessitam de pequenos volumes. Enfatiza-se que esses equipamentos já fazem parte da rotina da unidade estudada.

É importante ressaltar que os profissionais devem permanecer atentos aos alarmes da BI durante a transfusão do CH para o caso de ocorrer a obstrução. Mas não devem depender somente deles para a detecção de outras complicações que não geram pressões suficientes para disparar o alarme, como: infiltração ou extravasamento (INS BRASIL, 2018). No presente estudo, o alarme da bomba ocorreu em três casos. Dois deles (4,4%) durante a transfusão, um indicando oclusão superior após 3 minutos do início da infusão, ao ser verificado constatou-se o pinçamento do equipo na portinhola da incubadora, sendo prontamente resolvido e continuado a transfusão sem mais intercorrências. O segundo caso ocorreu 90 minutos após o início da transfusão e indicava oclusão inferior, o que significaria obstrução do cateter, porém foi realizado o teste de permeabilidade através do *flushing*, conforme o protocolo, e constatado que o PICC estava pérvio, então deu-se seguimento à transfusão do CH.

Já o terceiro caso de alarme da bomba ocorreu 15 minutos após o término da transfusão indicando oclusão inferior, sendo este o único caso de obstrução do PICC nesta pesquisa, confirmado após o teste de permeabilidade. Neste caso, foi realizada a desobstrução do cateter conforme o protocolo da instituição, utilizado nesta pesquisa, e o cateter seguiu pérvio até o final do acompanhamento.

O número de transfusões não parece constituir fator de risco para a ocorrência de obstrução nesta pesquisa, tendo em vista que o PICC que obstruiu recebeu apenas uma transfusão, com infusão anterior e posterior de PB. Estudo em neonatos com

PICC identificou como fator de risco significativa para remoção não eletiva do cateter, o uso médio de mais de três soluções especialmente em PICC mono lúmen, devido a interação medicamentosa quando da infusão de várias soluções (COSTA et al., 2015a). O que não foi evidenciado no caso que ocorreu a obstrução, pois o PICC que obstruiu recebeu somente duas soluções no período observado, o CH e o PB.

Sabe-se que o CH não deve entrar em contato com soluções de compatibilidade desconhecida, como por exemplo, o cálcio presente na NPT antagoniza os conservantes anticoagulantes do CH levando a obstrução do cateter (MENDES et al., 2019). Assim, o Guia para o uso de hemocomponentes do Ministério da Saúde orienta que nenhum fluido ou droga deve ser acrescentado ao produto hemoterápico que será infundido e o acesso venoso destinado à transfusão do CH só pode ser compartilhado com soro fisiológico (SF) 0,9% (BRASIL, 2015). No presente estudo, durante a infusão do CH, nenhuma outra solução foi administrada concomitantemente, conforme preconiza a literatura e, portanto, não se pode sugerir que houve alguma ação entre soluções que pudesse causar a obstrução.

Em relação ao tempo de vida dos RN, a mediana foi de 20 dias (2 a 120 dias), com tempo de internação similar, cuja mediana foi de 19,5 (2 a 120 dias). Esses dados se aproximam do estudo de Portugal et al. (2014), que encontrou a maior incidência de transfusão nos primeiros 14 dias com 43,3%, seguida dos 28 dias de idade com 31,9%. Neste sentido, autores afirmam que quase metade dos CH administrados em RNPT são infundidos durante as primeiras 2 semanas de vida, quando a doença cardiorrespiratória é mais grave e os exames de sangue laboratoriais são realizados mais frequentemente, acarretando perda de sangue significativa por flebotomia (HOWARTH, BANERJEE, ALADANGADY, 2018).

Considerando o caso do PICC que obstruiu, cujo RN encontrava-se no 8º dia de vida e internação, a literatura aponta que, devido aos níveis de algumas proteínas antitrombóticas e protrombóticas estarem menos e mais elevados(respectivamente) em recém-nascidos, a atividade fibrinolítica geral desses pacientes pode estar deprimida, o que poderia favorecer na formação de trombos e predispor a obstrução do cateter (DOELLMAN, 2011). Assim, esse caso confirma o que a literatura aponta, porém não se pode afirmar que esse foi o motivo pelo qual ocorreu a obstrução, uma vez que a amostra foi composta pela maioria de RNPT e com muito baixo peso e somente em um caso ocorreu a complicação estudada.

Já em relação ao peso dos RN no momento da transfusão, a mediana foi de 1385,5g, variando de 500 a 4285g. Semelhante ao estudo de Melo et al. (2015), cuja média de peso dos RN transfundidos foi de 1344,4g. Isto corrobora com diversos autores que afirmam que o RN, de muito baixo peso, é considerado de risco para a terapêutica transfusional nas UTIN. Da mesma forma, RN com extremo baixo peso, isto é, abaixo de 1000g, têm necessidades de aporte transfusional maior que aqueles com 1000g ou mais (PORTUGAL et al., 2014; MALLETT et al., 2016; HOWARTH, BANERJEE, ALADANGADY, 2018). Ao considerar o caso de obstrução que ocorreu na pesquisa atual, o RN nasceu com 872g e no momento da transfusão encontrava-se com 915g, corroborando com a literatura acima citada no que diz respeito ao peso.

Em estudo com objetivo semelhante ao desta pesquisa, todos os RN da amostra pesavam menos de 1000g com média de 582g (variando de 380g e 752g). Contudo esse estudo não mostrou o peso específico do RN no caso em que ocorreu a obstrução do PICC e não fez uma relação direta dessa variável com a obstrução (REPA et al., 2014). Dessa forma, não se pode inferir que o peso do RN tenha relação com a obstrução do cateter, pois não existem evidências que apontem para essa interferência.

Quanto ao HcT, que é um dos parâmetros usados na indicação da transfusão do CH, o valor desse nos RN foi em média de $29,1 \pm 5,5\%$, semelhante ao valor encontrado no estudo de Portugal et al. (2014), cuja média foi de $27,4\% \pm 4,3\%$. Já nos estudos de Pessoa, Brunetta e Castro (2018) e Jawdeh et al. (2014), as transfusões ocorreram quando o valor do HcT encontrava-se entre 25% a 30% e 20,7% a 38,8%, respectivamente. Entretanto é importante destacar que a decisão pela transfusão de CH para RN internados em UTIN é tomada por médicos com base em seu julgamento clínico e diretrizes nacionais e/ou locais (BRASIL, 2015; GIRELLI et al., 2015; HOWARTH, BANERJEE, ALADANGADY, 2018). Esta pesquisa não objetivou avaliar os critérios usados para a indicação da transfusão dos RN estudados.

Ressalta-se, no entanto, que o HcT da bolsa de CH é um fator importante para a transfusão através do PICC, pois um HcT elevado significa sangue mais viscoso, o que predispõe ao aumento da resistência ao fluxo sanguíneo, consequentemente redução na velocidade de infusão, favorecendo a estase sanguínea, podendo provocar a obstrução do cateter (FERNANDEZ, 2012; MENDES et al., 2019). Contudo, o valor do HcT dos CH utilizados nesta pesquisa não estava disponível nas bolsas e não foi possível recuperá-lo junto ao banco de sangue local, não sendo

possível avaliar a relação do HcT e a obstrução do PICC. Sabe-se, entretanto, que a solução preservativa utilizada na bolsa para armazenar os CH usados no presente estudo é o CPDA-1 e que estas bolsas devem ter HcT entre 65% e 80%. Portanto por não se conhecer o valor do HcT no CH infundido no PICC em que houve a obstrução, não é possível descartar a interferência desse na causa, como tampouco afirmar que esse tenha sido o motivo da obstrução.

Em relação à idade do CH, esta foi em mediana de 7,5 dias, variando de 1 a 25 dias. O período de armazenamento das hemácias de até dez dias é considerado curto e a hemácia jovem, e o período de armazenamento acima de 25 dias é considerado prolongado (WONG et al., 2004). Neste sentido, pode se dizer que a maioria dos CH utilizados nesta pesquisa era considerado jovem.

No caso do PICC que obstruiu, a idade das hemácias era de 22 dias. Levando em consideração o que a literatura menciona, esse período de estocagem não é considerado prolongado, porém as hemácias já não são mais consideradas jovens. Ressalta-se ainda que a idade das hemácias afeta um dos determinantes da viscosidade do sangue, a capacidade de deformabilidade das hemácias, pois quanto mais jovem, mais flexível é essa célula e essa característica facilita a passagem pelo cateter estreito (TULIO, 2015).

No entanto, em estudo que avaliou a viabilidade do uso do PICC 1 Fr nas transfusões do CH, as hemácias tinham idade entre 5 e 9 dias, sendo consideradas jovens, e nesse estudo também houve caso de obstrução do cateter (REPA et al., 2014). Assim, não se pode afirmar com precisão que a idade do CH nesta pesquisa foi determinante para a obstrução do PICC, mas levanta a hipótese que isso pode ter contribuído para a sua ocorrência, sendo necessários outros estudos para avaliar essa questão.

No que concerne à tipagem das bolsas, 100% dos CH usados eram do tipo O com a prevalência para a tipagem O+ com 71,7%. Em um ECR duplo cego no Texas, com RNPT de muito baixo peso, todas as bolsas de sangue foram do tipo O e mesmo Rh do RN (MALLET et al., 2016). Não há descrição na literatura da relação da tipagem sanguínea e algum tipo de intercorrência relacionada a obstrução do cateter.

Como discutido anteriormente, o tempo de infusão do CH não deve ultrapassar 4 horas de infusão, devido ao risco de contaminação da bolsa após esse período. O tempo médio das transfusões de CH no presente estudo foi de $2,9 \pm 0,4$ horas, corroborando com as recomendações. No caso em que houve obstrução, o CH

foi infundido em duas horas. Após a transfusão foi realizada a lavagem do cateter com 1mL de SF 0,9%, e instalado o PB, solução que estava sendo infundida antes da transfusão, e a obstrução aconteceu 15 minutos após o término do CH.

Em estudo austríaco que avaliou a viabilidade de transfusão de CH em PICC 1 Fr a obstrução do cateter aconteceu 15 horas após a infusão do CH, mas como já discutido, eles infundiram NPT ao mesmo tempo pelo mesmo cateter (REPA et al., 2014) e não foi possível identificar quais estratégias de manutenção do cateter foram utilizadas, diferente do que ocorreu neste estudo, em que a infusão do CH foi realizada isoladamente e em que, para manter a permeabilidade do cateter, usou-se *flushing* periódico do PICC conforme o protocolo utilizado.

Para a prevenção e redução da obstrução trombótica, a manutenção adequada do cateter é primordial. Considerada uma estratégia eficaz e recomendada para manter a permeabilidade do PICC, o *flushing* pulsátil deve ser realizado de maneira periódica, uma vez que as proteínas presentes na parede interna do cateter não são totalmente removidas após um período (BRAGA et al., 2018). Essa recomendação faz parte das várias estratégias estabelecidas por diretrizes nacionais e internacionais de terapia infusional, cuja finalidade é reduzir a incidência de obstrução dos cateteres venosos centrais (AVA, 2015; QUEENSLAND, 2015; INS BRASIL, 2017).

Revisão integrativa apontou que o uso do *flushing* pulsátil é mais efetivo na remoção de depósitos sólidos (coágulos, fibrina, drogas precipitadas) do que o *flushing* contínuo (LUI et al., 2018). Estudo *in vitro* que objetivou demonstrar a vantagem de utilizar *flushing* pulsátil versus *flushing* contínuo para prevenção do acúmulo de bactérias na parede intraluminal de cateter periférico, antes da formação do biofilme, mostrou que dez doses sucessivas de 1 mL são significativamente mais eficientes que um único bolus de 10 mL e que o *flushing* pulsátil é pelo menos duas vezes mais eficaz do que o *flushing* contínuo na redução de bactérias que se acumulam no interior do cateter. Os autores afirmam ainda que apesar de cateteres periféricos terem sido utilizados em seu trabalho, os resultados podem ser estendidos para todos os cateteres, pois a eficácia do *flushing* depende da técnica utilizada (FERRONI et al., 2014)

Nesta pesquisa, o *flushing* foi realizado em todos os PICC nas 24 horas subsequentes à transfusão do CH. Contudo, pode-se observar que esse não foi realizado de maneira uniforme, pois em 10,9% dos casos, foi feito apenas duas vezes,

não sendo seguida a periodicidade do protocolo utilizado, o qual recomenda a realização de *flushing* no cateter em intervalos estabelecidos. O ideal teria sido realizar um mínimo de 3 lavagens após a transfusão em todos os casos, contando com o *flushing* feito logo após o término da mesma, situação que ocorreu em 47,8% dos casos. Estudo português que avaliou a incidência de obstrução e o uso do *flushing* em cateter venoso periférico em adultos identificou a realização do *flushing* como parte das práticas de enfermagem, porém não foi verificada uma uniformidade quanto ao volume e ao momento de realização. Os autores observaram ainda a ausência de um protocolo que direcionasse as práticas de enfermagem, sendo esse um dos fatores indicados por eles, capazes de influenciar nas práticas de enfermagem e adesão a realização correta do *flushing* (BRAGA et al., 2018).

Diferente do estudo citado, no serviço em que ocorreu a pesquisa há um protocolo de manutenção de cateter venoso central atualizado e reforçado pelo protocolo desta pesquisa. Dessa forma, ressalta-se que seguir o protocolo instituído no serviço, cumprindo todas as suas etapas, é fundamental para a prevenção de complicações como a obstrução do PICC e deve estar presente em 100% dos casos de transfusão de CH.

No entanto, no PICC que obstruiu, o *flushing* foi realizado quatro vezes após a transfusão do CH, dessa maneira não se pode sugerir que o número de *flushing* realizado nesta pesquisa foi o determinante para a obstrução do cateter, uma vez que a manutenção do PICC foi realizada conforme estabelecida no protocolo institucional.

A curva de Kaplan-Mayer permitiu observar que a probabilidade do PICC livre de obstrução é de 97,8% nas 24h após a infusão do CH demonstrando que não houve aumento na frequência de obstrução do cateter na unidade estudada em relação ao ano anterior à pesquisa, onde a frequência de obstrução de PICC registrada foi de 3,5% (dado informado pela UTIN, não publicado).

É importante lembrar que as intervenções para manter a permeabilidade do PICC são essenciais para a adequada terapia intravenosa e a continuidade do tratamento dos RN. Para permitir o uso seguro desse cateter, prevenindo complicações capazes de comprometer a continuidade da terapia, a recuperação e o desenvolvimento futuro do neonato, a assistência de enfermagem com cuidados amparados por evidências científicas torna-se fundamental para garantir a segurança e a qualidade dos serviços prestados a esses pacientes em uso do PICC que necessitam de transfusão de CH.

Foram limitações desta pesquisa: a ausência do valor do HcT nas bolsas dos CH utilizados na pesquisa, dificultando a avaliação no caso do cateter que obstruiu; caráter unicêntrico, restringindo a generalização dos resultados, e a escassez de estudos sobre a temática do uso do PICC neonatal nas transfusões de CH, que restringiu a discussão com outras investigações. Todavia, apesar das limitações, até onde se sabe, esta é a primeira pesquisa clínica prospectiva brasileira sobre transfusões de CH em RN usando o PICC, sendo um avanço importante na geração de evidências que possam auxiliar o enfermeiro na tomada de decisão quando este se depara com situações como a dificuldade de acesso venoso periférico no neonato e a necessidade de transfusão de CH.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu identificar a incidência de 2,2% de obstrução do PICC após a transfusão de CH, e que a probabilidade do cateter livre dessa complicação foi de 97,8% nas 24 horas subsequentes à transfusão. Dessa forma, aceita-se a hipótese proposta para a pesquisa. Preencheu uma lacuna importante e gerou evidências, atualmente escassas, para o manejo e manutenção do PICC em neonatos que necessitam de hemotransfusão.

As análises que envolveram o desfecho obstrução com variáveis sociodemográficas, clínicas, relacionadas ao cateter, transfusão de CH e infusão de medicamentos e soluções demonstrou que, nos 31 PICC mono lúmen, a hemotransfusão não foi a variável que contribuiu para o desfecho obstrução.

A pesquisa mostrou que 70,8% dos participantes eram RN do sexo masculino, nasceram de parto cesariana (66,7%), mães de raça branca (75,5%), com IG em média de 30,7 + 3,2, peso de nascimento < 1500g (62,5%) e índice de Apgar entre 4 e 7 no 1º minuto e > 7 no 5º minuto. Em sua maioria, os RN eram prematuros com diagnóstico de afecção respiratória.

Os RN foram submetidos à inserção de pelo menos 1 PICC e no máximo 4, todos mono lúmen, inseridos em sua maioria nos membros inferiores (35,4%) e apresentavam em mediana 16 cm de comprimento, variando de 5 a 30 cm.

A maior parte dos PICC recebeu 1 transfusão somente, sendo que houve cateter que recebeu até 5 transfusões de CH. As transfusões ocorreram em média 5 dias após a inserção do PICC, e a mediana do volume infundido foi de 21,9 ml em um tempo de 3 horas. Na maioria dos casos não foi necessária nenhuma técnica de desobstrução. Além do CH, foram infundidos no mesmo PICC fármacos, NPT e PB, todos em BI. Foram realizados *flushing* em todos os cateteres, com uma mediana de 4 mL de SF 0,9%. A maioria dos PICC recebeu 3 ou mais *flushing* nas 24 horas subsequentes à transfusão do CH.

A falta de informações sobre o valor do hematócrito nas bolsas dos CH utilizados nesta pesquisa impossibilitou avaliar a associação dessa variável com o desfecho da pesquisa, uma vez que o valor do mesmo quando elevado é considerado um fator de risco para a obstrução de cateteres venosos. Dessa forma, sugere-se que essa seja uma variável disponível em pesquisas futuras e acordada previamente com os bancos de sangue.

A idade dos CH foi outra variável que pode ter influenciado no desfecho, pois no único caso em que houve obstrução do PICC, as hemácias, segundo a literatura, não eram consideradas células jovens, o que pode interferir na viscosidade sanguínea e consequentemente favorecer a ocorrência de obstrução. Porém, não se pode inferir que foi esse o caso e, portanto, estudos maiores e randomizados serão necessários para avaliar essa questão.

Em relação à manutenção dos PICC, o volume e o número de *flushing* realizados não parece ter sido determinante no desfecho, pois no caso que houve obstrução, este foi realizado conforme determina o protocolo da pesquisa e da instituição. Desta forma é fundamental assegurar uma educação contínua para garantir resultados positivos com a manutenção do PICC nos neonatos internados na UTIN e avaliar periodicamente o conhecimento e a adesão de todos os profissionais envolvidos na inserção e manutenção dos cateteres, e aos protocolos instituídos na unidade.

Isto é possível por meio da criação de Times de Terapia Infusional, grupos multiprofissionais, nos quais geralmente os enfermeiros são protagonistas, e que tem-se mostrado eficiente ao dar suporte técnico aos profissionais a respeito da passagem e manutenção dos cateteres vasculares, ao contribuir na elaboração de protocolos e proporcionar educação permanente dos profissionais para a prática baseada em evidência e assim atendendo às necessidades do paciente e da instituição quanto à eficácia, segurança e assistência de alta qualidade (ALCÂNTERA et al., 2019; INS BRASIL, 2018).

Considerando os resultados obtidos, indica-se que, para manipulação do PICC, utilize-se do protocolo de manutenção da instituição, reforçado junto aos profissionais, seguindo todas as etapas, e que o mesmo seja realizado pelo profissional enfermeiro, pois se trata de intervenção invasiva de risco para o paciente, cumprindo com a Lei do Exercício Profissional de Enfermagem que normatiza ao enfermeiro, cuidados de maior complexidade técnica que exijam conhecimento científico e tomada de decisão. (COFEN, 1986).

As demais variáveis avaliadas na presente pesquisa parecem não ter influenciado no único caso de obstrução que ocorreu. Portanto, os resultados encontrados permitem concluir que o PICC pode ser utilizado com segurança no que diz respeito à obstrução do cateter.

No entanto, é necessária a realização de pesquisas clínicas de forte evidência, ensaios clínicos randomizados, prospectivos, maiores e mais robustos que também avaliem o risco de hemólise das hemácias que pode ocorrer durante a transfusão através do lúmen estreito do PICC. Conclui-se assim que a presente pesquisa contribuiu para o cuidado dos RN internados na UTIN, possibilitando a realização de transfusão de CH segura, reduzindo a dor e o estresse causado pela repetição de punções venosas e complicações como a obstrução.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, D. C. et al. Cateter central de inserção periférica: contribuições para a enfermagem oncológica. **Revista de Enfermagem da UFPE on line**, v. 13, n. 03, p. 715-731, 2019. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1015651>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ARAÚJO, F. L. et al. Adesão ao bundle de inserção de cateter venoso central em unidades neonatais e pediátricas. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, v. 51:e03269, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342017000100453>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ASSOCIATION FOR VASCULAR ACCESS. PEDIATRIC SPECIAL INTEREST GROUP (AVA). **Best Practice Guidelines in the Care and Maintenance of Pediatric Central Venous Catheters**. 2. ed. Herriman: Association for Vascular Access, 2015. Disponível em: <<http://hummingbirdmed.com/wp-content/uploads/AVA-Guidelines-Pediatric-Guidelines.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BAGGIO, M. A. et al. Utilização do cateter central de inserção periférica em neonatos: análise da indicação à remoção. **Revista Rene**, v. 20, p. e41279, 2019. DOI: 10.15253/2175-6783.20192041279. Disponível em: <<http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/41279>>. Acesso em: 28 dez. 2019.

BALAMINUT, T. et al. Heparina para desobstrução de PICC no recém-nascido: estudo in vitro. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 260-6, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n3/0103-0582-rpp-33-03-0260.pdf>>. Acesso em 10 out. 2017.

BARBOSA, M. T. S. R. et al. Indicadores de qualidade na assistência de terapia intravenosa em um hospital universitário: uma contribuição da enfermagem. **Revista Cuidado é Fundamental Online**, v. 7, n. 2, p. 2277-86, 2015. DOI: 10.9789/2175-5361.2015.v7i2.2277-2286. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/3551>>. Acesso em 20 set. 2019.

BASKIN, J. L. Management of occlusion and thrombosis associated with longterm indwelling central venous catheters. **The Lancet**, v. 374, p. 159-69, 2009. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60220-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2814365/>>. Acesso em: 26 out. 2018.

BELO, M.P.M. et al. Conhecimento de enfermeiros de Neonatologia acerca do Cateter Venoso Central de Inserção Periférica. **Revista Brasileira de Enfermagem**. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672012000100006>>. Acesso em: 07 out. 2017.

BEZERRA, N. F. et al. Factors related to the neonatal mortality. **Revista de Enfermagem da UFPE on line**, v. 10, n. 11, p. 3951-9, 2016. Disponível em: DOI: 10.5205/reuol.9881-87554-1-EDSM1011201617. Acesso em 16 Ago. 2019

BITENCOURTL, R. M.; GAÍVAL, M. A. M. Mortalidade neonatal precoce relacionada a intervenções clínicas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 67, n. 2, p. 195-201, 2014. DOI 10.5935/0034-7167.20140025. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003471672014000200195&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 25 set. 2019.

BRAGA, L. M. et al. Taxa de incidência e o uso do flushing na prevenção das obstruções de cateter venoso periférico. **Texto & Contexto – Enfermagem**, v. 27, n. 04, 2018. DOI: 10.1590/0104-07072018002810017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010407072018000400307&tlng=pt. Acesso em: 16 jan. 2020

BRASIL, T.B. et al. Fatores associados à mortalidade neonatal com ênfase no componente da atenção hospitalar ao recém-nascido. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 47, n. 2, p. 70-86, 2018. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/280/252>. Acesso em: 15 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 930 de 10 de maio de 2012**. Define as diretrizes e objetivos para a organização da atenção integral e humanizada ao recém-nascido grave ou potencialmente grave e os critérios de classificação e habilitação de leitos de Unidade Neonatal no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário oficial da união, Brasília, DF, 10 de maio de 2012a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930_10_05_2012.html. Acesso em: 25 set. 2018.

_____. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Manual AIDPI Neonatal**. 3. ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2012b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_aidpi_neonatal_3ed_2012.pdf. Acesso em: 25 out. 2018.

_____. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. **Resolução 466 de doze de dezembro de 2012**. Dispõe as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. 2012c. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em 15 mai. 2018.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS).

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Guia para uso de hemocomponentes**. 2. ed., 1. reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 136 p. il. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_uso_hemocomponentes_2ed.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2018

CABRAL, P. F. A. et al. Análise do uso de cateter central de inserção periférica em Unidade de Cuidado Intensivo Neonatal. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 15, n. 01, p. 96-102, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/fen/article/view/15613>>. Acesso em: 21 set. 2019.

CHEN, H. et al. Complications of upper extremity versus lower extremity placed peripherally inserted central catheters in neonatal intensive care units: A meta-analysis. **Intensive & Critical Care Nursing**, v. 56, 2019. DOI: 10.1016/j.iccn.2019.08.003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964339719301533?via%3Dihub>>. Acesso em: 20 dez. 2019

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução nº 258 de 12 de julho de 2001**. Brasília, DF. Disponível em: <www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001_4296.html>. Acesso em 24 abr. 2018.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Lei nº 7.498 de 25 de junho de 1986**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/lei-n-749886-de-25-de-junho-de-1986_4161.html>. Acesso em 20 jan. 2020.

COLSAN. Associação Beneficente de Coleta de Sangue. **Manual de Hemoterapia**. Cap. 4 - Indicações de Transfusão em Pediatria 7. ed. 2011. Disponível em: <https://www.colsan.org.br/site/images/pdf/manual_hemoterapia/manual_hemo_7ed.pdf>. Acesso em 18 out. 2017.

CORREIA, C. R. et al. Transfusão de concentrado eritrocitário em Recém-Nascidos de Muito Baixo Peso e/ou Idade Gestacional menor ou igual a 32 semanas – experiência de 4 anos de uma Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais. **Nascer e Crescer**. Revista de pediatria do centro hospitalar do Porto, v. 25, n. 2, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0872-07542016000200004>. Acesso em 15 dez. 2019

COSTA, L. D. et al. Fatores preditores para a admissão do recém-nascido na unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 31, n. 4, e20458, 2017. DOI 10.18471/rbe.v31i4.20458 Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/20458>>. Acesso em: 19 dez. 2018.

COSTA, P. et al. Dimensionamento da dor durante a instalação do cateter central de inserção periférica em neonatos. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n.1, p. 35-40, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002010000100006>> Acesso em: 25 set. 2018.

COSTA, P. et al. Elaboração de um escore de risco para remoção não eletiva do cateter central de inserção periférica em neonatos. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 3, p. 475-82, 2015a. DOI: 10.1590/0104-1169.0491.2578. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/2015nahead/pt_0104-1169-rlae-0491-2578.pdf>. Acesso em 01 jan. 2019.

COSTA, P. et al. Predictors of Nonelective Removal of Peripherally Inserted Central Catheters in Infants. **Biological Research for Nursing**, v. 18, n. 02, 2015b. DOI:10.1177/1099800415590856. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26134427>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

CRISTENSEN, R. D.; CARROLL, P.D.; JOSEPHSON, C.D. Evidence-Based Advances in Transfusion Practice in Neonatal Intensive Care Units. **Neonatology**, v. 106, p. 245–53, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1159/000365135>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

CANADIAN VASCULAR ACCESS ASSOCIATION (CVAA). Occlusion management guideline for central venous access devices (CVADs). **Journal of the Canadian Vascular Access Association**, v. 7, n. 1, 2013. Disponível em: <http://www.improvepicc.com/uploads/5/6/5/0/56503399/omg_2013_final_revised.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

DAMIAN, A.; WATERKEMPER, R.; PALUDO, C. A. Perfil de neonatos internados em unidade de tratamento intensivo neonatal: estudo transversal. **Archives of Health Sciences – AHS**, v. 23 n. 2, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.17696/2318-3691.23.2.2016.308>>. Acesso em: 19 dez. 2018.

DECHERNEY, A. H. et al. **Current; Diagnóstico e Tratamento: Ginecologia e Obstetrícia**. 11^a ed. São Paulo: Editora Artmed, 2014.

DEMITTO, M. O. et al. High risk pregnancies and factors associated with neonatal death. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 51, e03208, 2017. Disponível em: <DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2016014703208>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

DI SANTO, M. K. et al. Cateteres venosos centrais de inserção periférica: alternativa ou primeira escolha em acesso vascular? **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 16, n. 2, p. 104-12, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.011516>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

DOELLMAN D. Prevention, Assessment, and Treatment of Central Venous Catheter Occlusions in Neonatal and Young Pediatric Patients. **Jornal of Infusion Nursing**, v. 34, n. 4, p. 251-8, 2011. DOI: 10.1097/NAN.0b013e31821da2ae. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21734521>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

EKHAGUERE O. A. et al. Predictive Factors and Practice Trends in Red Blood Cell Transfusions for Very Low Birth Weight Infants. **Pediatric Research**, v. 79, n. 5, p. 736–41, 2016. Disponível em: <DOI: 10.1038/pr.2016.4>. Acesso em: 20 mar. 2018.

ENCARNAÇÃO, R. M. C.; MARQUES, P. Permeabilidade do cateter venoso central: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Enfermagem Referência**, v. 3, n. 9, Coimbra, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832013000100017>. Acesso em: 10 out. 2018

FERGUNSON, D. A. et al. Effect of Fresh Red Blood Cell Transfusions on Clinical Outcomes in Premature, Very Low-Birth-Weight Infants: The ARIPI Randomized Trial. **JAMA The Journal of the American Medical Association**, v. 308, n. 14, p. 1443-51, 2012. DOI: 10.1001/2012.jama.11953 Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23045213>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

FERNANDES, M. M. S. M.; SANTOS, A. G.; SANTIAGO, A. K. C. Prognóstico de Recém-Nascidos Internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal: Revisão Integrativa. **Revista Cuidado é Fundamental Online** v. 11, n. 3, p. 748-55, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i3.748-755>>. Acesso em: 25 nov. 2019

FERNANDEZ, A. C. Dosificación de hemoglobina y hematocrito en Atletas Master de la Asociación Pacea de Atletismo que residen en la altura. **Revista SCientífica**, v. 10, n. 1, 2012. Disponível em: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-00542012000100002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 08 set. 2019.

FERRONI, A. et al. Pulsative flushing as a strategy to prevent bacterial colonization of vascular access devices. **Medical Devices: Evidence and Research**, v. 7, n. 7, p. 379-83, 2014. DOI: 10.2147/MDER.S71217. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25404862>>. Acesso em: 18 set. 2019.

FIGUEIREDO, N. M. A. **Método e metodologia na pesquisa científica**. São Caetano do Sul: Difusão, 2004.

FOLATRE I. B.; KUSCHEL C. B.; MARÍN F. H. Transfusiones de glóbulos rojos en recién nacidos de muy bajo peso de nacimiento. **Revista Chilena de Pediatría**, v. 85, n. 3, p. 298-303, 2014. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0370-41062014000300005&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em 15 dez. 2019

FREITAS, M. C. N. de et al. Caracterização dos Recém-Nascidos Internados em Unidades de Terapia Intensiva. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 12, n. 40, 2018. ISSN 1981-179. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1110>>. Acesso em: 27 dez. 2018.

GALO, P. F. **Tecnologia em Saúde e Segurança na Administração de Medicamentos em Pacientes Hospitalizados**: uma revisão integrativa. 116p. Dissertação (Mestrado) – Universidade São Paulo. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2015.

GANNAM, F. F. **Bomba de infusão por seringa para transfusão de concentrados de hemácias**: análises dos níveis de marcadores de hemólise. 60f. / Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. – São Paulo, 2016. Não publicado.

GEERTS, W. Central venous catheter-related thrombosis. **Hematology**, 2014. Disponível em: <[https://watermark.silverchair.com/bep00114000306.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAA5EwggONBgkqhkiG9w0BBwagggN-](https://watermark.silverchair.com/bep00114000306.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAA5EwggONBgkqhkiG9w0BBwagggN-MIIDeglBADCCA3MGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMwMt6cdXt)>. Acesso em: 20 dez. 2019.

GGTES. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde. **Critérios Diagnósticos de Infecção Associada à Assistência à Saúde**: Neonatologia. 2. ed. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2HxSQSQ>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

GIRELLI, G. et al. Recommendations for transfusion therapy in neonatology. **Blood Transfusion**, v. 13, n. 3, p. 484-97, 2015. DOI: 10.2450/2015.0113-15. Disponível em: <<http://www.bloodtransfusion.it/articolo.aspx?idart=002883&idriv=000103>>. Acesso em: 28 dez. 2019.

GOMES, A. V. de O. et al. Efeitos adversos relacionados ao processo do cateterismo venoso central em unidade intensiva neonatal e pediátrica. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 14, n. 4, p. 883-92, 2012. Disponível em: <<https://www.fen.ufg.br/revista/v14/n4/pdf/v14n4a17.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

GOMES, A. V. de O.; NASCIMENTO, M. A. de L. O processo do cateterismo venoso central em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 47, n. 4, p. 794-800, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420130000400004>>. Acesso em 20 fev. 2018.

GREENE, M. T. et al. The Association Between PICC Use and Venous Thromboembolism in Upper and Lower Extremities. **The American Journal of Medicine**, v. 128, n. 9, p. 986–93, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.03.028>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

HOWARTH, C.; BANERJEE, J.; ALADANGADY, N. Red Blood Cell Transfusion in Preterm Infants: Current Evidence and Controversies. **Neonatology Review**, v. 114, n. 1, p. 7-16, 2018. Disponível em: <DOI: 10.1159/000486584>. Acesso em: 17 ago. 2018.

HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

INFUSION NURSES SOCIETY BRASIL (INS BRASIL). **Diretrizes práticas para terapia infusional**. 3. ed. 127p. São Paulo, 2018.

_____. **Manual de PICC** – Peripherally inserted central catheter. 96p. São Paulo, 2017.

INFUSION NURSES SOCIETY (INS). Infusion Therapy Standard of Practice. **Jornal of Infision Nursing**, v.39, n.1S p. S55, 2016.

JACINTO, A. K. de L. **Infusão de concentrado de hemácias por cateter central de inserção periférica com válvula proximal: influência sobre os marcadores de hemólise**. 76f./ Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. – São Paulo, 2016. Não publicado.

JAWDEH, E. G. A. et al. The Effect of Red Blood Cell Transfusion on Intermittent Hypoxemia in ELBW Infants. **Journal of Perinatology**, v. 34, n. 12, p. 921-925, 2014. DOI: 10.1038/jp.2014.115. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24921411>>. Acesso em: 5 set. 2019.

KEGLER, J. J. et al. Manejo da dor na utilização do cateter central de inserção periférica em neonatos. **Escola Anna Nery**, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/1414-8145.20160099>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

LAGES, C. D. R.; SOUSA, J. C. O.; CUNHA, K. J. B.; SILVA, N. C.; SANTOS, T. M. M. G. Predictive factors for the admission of a newborn in an intensive care unit. **Revista Rene**, v. 15, n. 1, p. 3-11, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.15253/2175-6783.2014000100002>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

LIMA, S. S. et al. Aspectos clínicos de recém-nascidos admitidos em Unidade de Terapia Intensiva de hospital de referência da Região Norte do Brasil. **ABCS Health Sciences**, v. 4, n. 2, p. 62-8, 2015. Disponível em: <<https://www.portalnepas.org.br/abcs/hs/article/view/732>>. Acesso em: 19 dez. 2018.

LIN, H. J. et al. Mortality and Morbidity of Extremely Low Birth Weight Infants in the Mainland of China: A Multi-center Study. **Chinese Medical Journal**, v. 128, n. 20, p. 2743-50, 2015. DOI: 10.4103/0366-6999.167312. Disponível em: <<https://insights.ovid.com/chinese-medical/chimed/2015/10/200/mortality-morbidity-extremely-low-birth-weight/9/00029330>>. Acesso em: 25 out. 2019.

LUI, A. M. L. et al. Cuidados e limitações no manejo do cateter central de inserção periférica em neonatologia. **RECOM Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 8, e1918, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19175/recom.v8i0.1918>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

MACÊDO, V. C. **Atenção integral à saúde da criança**: Políticas e indicadores de saúde. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2016. 43 p. ISBN: 978-85-415-0853-7 (e-book). Disponível em: <<https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/9258>>. Acesso em: 21 out. 2018.

MALLET, L. H. et al. Safety and efficacy of packed red blood cell transfusions at different doses in very low birth weight infants. **Proceedings (Baylor University Medical Center)**, v. 29, n. 2, p. 128–30, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4790544/>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

MARCUARTÚ, A. C.; MALVEIRA, S. S. Perfil de Recém-Nascidos Prematuros de Muito Baixo Peso Internados em Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 5-10, 2017. DOI:10.4034/RBCS.2017.21.01.01. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/312321201_perfil_de_recem-nascidos_prematuros_de_muito_baixo_peso_internados_em_unidade_de_cuidados_intensivos_neonatais>. Acesso em: 15 nov. 2019.

MARTINS, C.; OSELAME, G. B.; NEVES, E. B. Cateter Central de Inserção Periférica: Revisão Sistemática. **Revista de Atenção à Saúde**. São Caetano do Sul, v. 14, n. 47, p. 99-107, 2016. DOI: 10.13037/rbcs.vol14n47.3358 Disponível em: <<https://bit.ly/2sOJp7e>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MELO, W. S. et al. Caracterização dos recém-nascidos hemotransfundidos na unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista de Enfermagem da UFPE on line**. Recife, v. 5, n. 2, p. 902-9, 2015. DOI: 10.5205/reuol.6391-62431. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/viewFile/10415/11196>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MENDES, M. T. M. et al. Marcadores de hemólise em concentrado de hemácias administrados por cateter central de inserção periférica não valvulado. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 32, n. 2, p. 139-46, 2019. DOI: 10.1590/1982-0194201900020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002019000200139&tlng=pt>. Acesso em: 25 set. 2019.

MERHY, E. E. et al. **Avaliação compartilhada do cuidado em saúde**: surpreendendo o instituído nas redes. Rio de Janeiro: Hexis, 2016.

MINGORANCE, P. et al. Complicações do cateter central de inserção periférica (PICC) em neonatos. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 13 n. 3, p. 433-8, 2014. DOI: 10.4025/cienccuidsaude.v13i3.18476. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/18476>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MOREIRA, M. E. L.; LOPES, J. M. A.; CARALHO, M. **O recém-nascido de alto risco: teoria e prática do cuidar** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2004. 564 p. ISBN 85-7541-054-7. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 21 out. 2017.

NOBRE, K. S. S. et al. Uso do cateter central de inserção periférica em unidade neonatal: estudo descritivo. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 15, n. 2, p. 215–25, 2016. Disponível em <<http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/viewFile/5420/pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2018.

OLIVEIRA, C. S. et al. Perfil de recém-nascidos pré-termo internados na unidade de terapia intensiva de hospital de alta complexidade. **ABCS Health Sciences**, v. 40, n. 1, p. 28-32, 2015. Disponível em: <DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/abcs.hs.v40i1.700>>. Acesso em: 15 set. 2019.

PAIVA, E. D. et al. Complications related to the type of epicutaneous catheter in a cohort of neonates. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 12, n. 4, 2013. Disponível em: < <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4071>>. Acesso em 10 jun. 2018.

PEDREIRA, M. L. G. Obstrução de cateteres centrais de inserção periférica em neonatos: a prevenção é a melhor intervenção. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 255-7, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n3/0103-0582-rpp-33-03-0255.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

PESSOA, R. G. R.; BRUNETTA, D. M.; CASTRO, E. C. M. O impacto de um protocolo institucional de práticas transfusionais em unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista de Medicina da UFC**, v. 58, n. 3, p. 15-19, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.20513/2447-6595.2018v58n3p15-19>>. Acesso em: 15 set. 2019.

PORTUGAL, C. A. A. et al. Transfusion practices in a neonatal intensive care unit in a city in Brazil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 36, n. 4, p. 245-9, 2014. DOI: 10.1016/j.bjhh.2014.05.004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v36n4/1516-8484-rbhh-36-04-00245.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

PRADO, N. C. da C. et al. Remoção não eletiva do cateter central de inserção periférica em unidade neonatal. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 20, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/ree.v20.45559>> Acesso em 22 dez. 2018.

QUEENSLAND. Queensland Government. Department of Health. **Guideline for peripherally inserted central venous catheters (PICC)**. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2ThVT2E>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

RANGEL, R. J. M. et al. Cateter central de inserção periférica em neonato: revisão integrativa da literatura. **Revista Cuidado é Fundamental Online**, v. 8, n. 4, p. 5193-

5202, 2016. DOI: 10.9789/2175-5361.2016.v8i4.5193-5202. Disponível em: <<https://bit.ly/2B4gC2V>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

RANGEL, R. J. M. et al. Práticas de Inserção, Manutenção e Remoção do Cateter Central de Inserção Periférica em Neonatos. **Revista Cuidado é Fundamental Online**, v. 11, (n.esp), p. 278-284, 2019. DOI: 10.9789/2175-5361.2019.v11i2.278-284 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330550790_Practice_of_Insertion_Maintenance_and_Removal_of_Peripheral_Inserted_Central_Catheter_in_Neonates_Praticas_de_Insercao_Manutencao_e_Remocao_do_Cateter_Central_de_Insercao_Periferica_em_Neonatos>. Acesso em: 28 dez. 2019.

REBELATO, C. T. C.; STUMM, E. M. F. Analysis of pain and free cortisol of Newborns in intensive therapy with therapeutic procedures. **Brazilian Journal of Pain**, v. 2, n. 2, p. 159-65, 2019. DOI 10.5935/2595-0118.20190029. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2595-31922019000200159>. Acesso em: 08 de jan. 2020.

REDSANG-SIBRATEC. Rede de Serviços Tecnológicos para Sangue e Hemoderivados. **Manual para controle da qualidade do sangue total e hemocomponentes**. São Paulo: RedSang-SIBRATEC, 2011. Disponível em: <http://redsang.ial.sp.gov.br/site/docs_leis/pd/pd1_manual_sangue.pdf>. Acesso em 20 mar. 2018.

REPA, A. et al. Blood Transfusions Using 27 Gauge PICC Lines: A Retrospective Clinical Study on Safety and Feasibility. **Klinische Padiatrie**, 2014. DOI: 10.1055/s-0033-1363244 Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/259770976>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

REPA, A. et al. Safety of blood transfusions using 27 Gauge neonatal PICC lines: An in vitro study on hemolysis. **Klinische Padiatrie**, 2013 DOI: 10.1055/s-0033-1355329 Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/259770976>> Acesso em 12 ago. 2019

RODRIGUES, E. da C.; CUNHA, S. R.; GOMES, R. “Perdeu a Veia” Os significados da prática da terapia intravenosa em uma unidade de terapia intensiva neonatal do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000400021>> Acesso em 20 mar. 2018.

ROYAL COLLEGE OF NURSING. **Standards for infusion therapy**. 4. ed. London: RCN, 2016.

SANTIAGO, A. D. et al. Morbimortalidade neonatal em uma unidade de terapia intensiva. **Revista Eletrônica Tempus - Actas em Saúde Coletiva**, v. 11, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18569/tempus.v11i1.1977>>. Acesso em 18 dez. 2018.

SANTOS, A. M. N. dos; GUINSBURG, R. Why is it important to assess indications for red blood cell transfusion in premature infants? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 3, p. 21-218, 2012. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/255689596>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SANTOS, B. B. et al. Perfil de recém-nascidos com extremo baixo peso em um município do nordeste brasileiro. **Revista de Enfermagem UERJ**, v. 24, n. 02:e10825, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2016.10825>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

SANTOS, R.; MARTINS, M. J. L. Manutenção do PICC: o comprometimento das técnicas de enfermagem, em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista Eletrônica de Enfermagem do Vale do Paraíba**, v. 1, n. 7, 2014. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/reenvap/article/viewArticle/1326>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). Departamento Científico de Neonatologia. **Nascimento Seguro**. n. 3, 2018. Documento Científico. Disponível em: <<https://bit.ly/2CKHrJJ>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

SILVA, C. F. et al. Fatores associados ao óbito neonatal de recém-nascidos de alto risco: estudo multicêntrico em Unidades Neonatais de Alto Risco no Nordeste brasileiro. **Caderno de Saúde Pública**, v. 30, n. 2, p. 355-368, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00050013>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

SILVA, R. M. M. et al. Análise da utilização do cateter central de inserção periférica em neonatologia. **Revista de Enfermagem da UFPE on line**, v. 10, n. 02, p. 796-804, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11022>>. Acesso em 20 dez. 2019

SONG, L. et al. Malposition of peripherally inserted central catheter: Experience from 3012 cancer patients. **International Journal of Nursing Practice**, v. 20, n. 04, p. 446-9, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/ijn.12154>>. Acesso em 22 dez. 2019.

SOUSA, D. S. et al. Morbidade em recém-nascidos prematuros de extremo baixo peso em unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**, v. 17 n. 1, p. 149-57, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1806-93042017000100008>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

SOUZA, C. L.; CAMPOS, N. G.; SANTOS JÚNIOR, F. F. U. Perfil dos recém-nascidos submetidos à estimulação precoce em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 26, n. 4, p. 523-9, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2013.p523>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

SPOSITO, N. P. B. et al. Avaliação e manejo da dor em recém-nascidos internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: estudo transversal. **Revista Latino-**

Americana de Enfermagem, v. 25, e2931, 2017. DOI: 10.1590/1518-8345.1665.2931. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28902934>>. Acesso em 08 jan. 2020.

STOJISLAV, K. et al. Peripherally inserted central catheter complications in neonates – our experiences. **Signa Vitae**, v. 10, n. 1, p. 16-9, 2015. Disponível em: <<http://www.signavitae.com/2015/06/peripherally-inserted-central-catheter-complications-in-neonates-our-experiences/>>. Acesso em 21 nov. 2018.

SWERTS, C. A. S. et al. Cuidados de enfermagem frente às complicações do cateter central de inserção periférica em neonatos. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 15 n. 1, p. 156-62, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5216/ree.v15i1.13965>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

TADIELO, B. Z. et al. Morbidade e mortalidade de recém-nascidos em tratamento intensivo neonatal no sul do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Enfermeiros Pediatras**, v. 13, n. 1, p. 7–12, 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/viewFile/401/566>>. Acesso em: 19 dez. 2018.

TAMEZ, R. N. **Enfermagem na UTI neonatal**: assistência ao recém-nascido de alto risco. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora: Guanabara Koogan, 2017.

TRINDADE, A. L. R. da; ANJOS, M. N. G. da S. **Avaliação dos acessos centrais de inserção periférica em recém-nascidos na unidade de terapia intensiva neonatal de uma maternidade filantrópica**. Trabalho de Conclusão de Curso - (Graduação em Enfermagem) – Universidade Tiradentes. Aracajú. Brasil, 2016. Disponível em: <<http://openrit.grupotiradentes.com:8080/xmlui/handle/set/1540>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

TÚLIO, M. A. Novos conceitos na produção de hemocomponentes. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Hematologia e Hemoterapia do Paraná. **Hemoterapia**: Artigos científicos de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em hemoterapia. Curitiba: SESA, 2015. p. 359-75.

VENKATESH, V. et al. How we decide when a neonate needs a transfusion. **British Journal of Haematology**, v. 160, p. 421–33, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/bjh.12095>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

VIEIRA A. O. et al. Cuidados de enfermagem em pacientes neonatos com cateter central de inserção periférica. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 4, n. 4, p.1434-46, 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5557499.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

WANG, C.H. et al. Analysis of In-hospital Neonatal Death in the Tertiary Neonatal Intensive Care Unit in China: A Multicenter Retrospective Study. **Chinese Medical Journal**, v. 129, n. 22, p. 2652-8, 2016. DOI: 10.4103/0366-6999.193458. Disponível

em: <<https://insights.ovid.com/crossref?an=00029330-201611200-00002>>. Acesso em: 25 out. 2019.

WHYTE, R. K.; JEFFERIES, A. L. Red blood cell transfusion in newborn infants. **Pediatrics Child Health**, v. 19, n. 4, p. 213–7, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4028649/>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

WILSON, A. M. M. M.; PETERLINI, M. A. S.; PEDREIRA, M. L. G. Infusion pumps and red blood cell damage in transfusion therapy: an integrative revision of the academic literature. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24, e2763, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1155.2763>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

WONG, E. C. C. et al. Feasibility of red blood cell transfusion through small bore central venous catheters used in neonates. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 05, n. 01, p. 69-74, 2004. DOI: 10.1097/01.PCC.0000102225.49058.4B. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14697112>>. Acesso em ago. 2019.

YANG, S. N. Pros and Cons of Red Blood Cell Transfusion in Extremely Low Birth Weight Infants. **Pediatrics and Neonatology**, v. 58, n. 03, p. 203-204, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.04.001>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

YU, X. et al. Risk Factors Related to Peripherally Inserted Central Venous Catheter Nonselective Removal in Neonates. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018. DOI: 10.1155/2018/3769376. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5998161/>>. Acesso em 22 dez. 2019.

ZUBAIRI, H. et al. Lead exposure in preterm infants receiving red blood cell transfusions. **Pediatric Research**, v. 77, n. 6, p. 814–8, 2015. Disponível em: DOI: 10.1038/pr.2015.53. Acesso em: 20 out. 2019.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS PESQUISA: “USO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NAS TRANSFUSÕES DE CONCENTRADO DE HEMÁCIA EM NEONATOS”	
Paciente: _____	Sexo: <input type="checkbox"/> 1- masculino <input type="checkbox"/> 2- feminino
Data de Nascimento: ____/____/____	Parto: <input type="checkbox"/> 1- Normal <input type="checkbox"/> 2- Cesária
Raça/cor: <input type="checkbox"/> 1- Branca <input type="checkbox"/> 2- Negra <input type="checkbox"/> 3- Parda <input type="checkbox"/> 4- Indígena <input type="checkbox"/> 5- Asiática	
Peso ao nascer: <input type="checkbox"/> 1- < 500g <input type="checkbox"/> 2- 500 a < 1000g <input type="checkbox"/> 3- 1000 a 1500g <input type="checkbox"/> 4- 1500 a < 2000g <input type="checkbox"/> 5- 2000 a < 2500g <input type="checkbox"/> 6- 2500 a < 3000g <input type="checkbox"/> 7- >= 3000g	
Idade Gestacional ao nascimento: <input type="checkbox"/> 1- < 28 semanas <input type="checkbox"/> 2- 28 a < 32 semanas <input type="checkbox"/> 3- 32 a < 34 semanas <input type="checkbox"/> 4- 34 a < 37 <input type="checkbox"/> 5- > 37 semanas	
Exames laboratoriais: VG: _____%	
Apgar: 1' _____ 5' _____ 10' _____	Peso Atual: _____
Tempo de vida: _____ Dias	Tempo de internação: _____ Dias
Diagnóstico: <input type="checkbox"/> 1- Prematuridade <input type="checkbox"/> 2- Afecções respiratórias <input type="checkbox"/> 3- Gastrosquise <input type="checkbox"/> 4- Onfalocele <input type="checkbox"/> 5- Cardiopatias <input type="checkbox"/> 6- Mielomeningocele <input type="checkbox"/> 7- Hematopatias <input type="checkbox"/> 8- Distúrbios metabólicos <input type="checkbox"/> 9- Hérnia diafragmática <input type="checkbox"/> 10: Outros _____	
VARIÁVEIS RELACIONADAS AO PICC	
Data da inserção: ____/____/____	
Tipo do cateter: <input type="checkbox"/> 1- Mono lúmen <input type="checkbox"/> 2- Duplo lúmen	Material do cateter: <input type="checkbox"/> 1- Silicone <input type="checkbox"/> 2- Poliuretano
Número de transfusão neste cateter: _____ <input type="checkbox"/> 1-1 ^a <input type="checkbox"/> 2-2 ^a <input type="checkbox"/> 3-3 ^a	Permeabilidade do PICC antes da transfusão do CH: <input type="checkbox"/> 1-Pérvio <input type="checkbox"/> 2- Resistente <input type="checkbox"/> 3- Obstruído
Calibre do cateter: <input type="checkbox"/> 1-1.0 Fr <input type="checkbox"/> 2-1.9 Fr <input type="checkbox"/> 3-2.0 Fr <input type="checkbox"/> 4- 3.0 Fr	Marca: _____ Lote: _____
Comprimento do cateter: _____ cm	Comprimento inserido: _____ cm
Sítio de inserção: <input type="checkbox"/> 1- MSD <input type="checkbox"/> 2- MSE <input type="checkbox"/> 3- Jugular D <input type="checkbox"/> 4- Jugular E <input type="checkbox"/> 5- MID <input type="checkbox"/> 6- MIE <input type="checkbox"/> 7- Cefálico	
Localização da ponta do cateter: _____	Tempo de permanência: _____ dias
Desobstruído anteriormente: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não	Desobstruído por: <input type="checkbox"/> 1- Somente pressão negativa <input type="checkbox"/> 2- Vit C e técnica com cânula de 3 vias

VARIÁVEL DESFECHO		
Data da transfusão: ____/____/____ Volume de infusão: _____ Tempo de infusão: _____		Início da transfusão: ____:____ h Término da transfusão: ____:____ h
Alarme da BIC durante a transfusão: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não Horário: ____:____		Motivo do alarme: <input type="checkbox"/> 1- Oclusão superior <input type="checkbox"/> 2- Oclusão inferior <input type="checkbox"/> 3- Excesso de gotas
Permeabilidade: <input type="checkbox"/> 1- Pérvio <input type="checkbox"/> 2- Obstruído		
Características do Concentrado de Hemácias:		
Coleta:	Tipagem:	Filtrado: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não
Validade:	Idade das Hemácias: _____	Irradiado: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não
Tipo de infusão: <input type="checkbox"/> 1- Contínua <input type="checkbox"/> 2- Intermitente <input type="checkbox"/> 3- Ambas		
Solução contínua		Solução intermitente
Número de soluções: _____ Tipo de solução: <input type="checkbox"/> 1- NPT <input type="checkbox"/> 2- PB <input type="checkbox"/> 3- Rep. de BicNa <input type="checkbox"/> 4- SF 0,9% <input type="checkbox"/> 5- Outra: _____		Número de soluções: _____ Tipo de solução: <input type="checkbox"/> 1- Gl 50% <input type="checkbox"/> 2- SF0,9% <input type="checkbox"/> 3- Outra: _____
Método de infusão: <input type="checkbox"/> 1- BIC <input type="checkbox"/> 2- BS		Método de infusão: <input type="checkbox"/> 1- BIC <input type="checkbox"/> 2- BS <input type="checkbox"/> 3- Bólus
Fármaco Contínuo		
Número de fármacos: _____ <input type="checkbox"/> 1- Fentanil <input type="checkbox"/> 2- Midazolan <input type="checkbox"/> 3- Outro: _____		
Método de infusão: <input type="checkbox"/> 1- BIC <input type="checkbox"/> 2- BS		
Fármaco intermitente		
Número de fármacos: _____		
<input type="checkbox"/> 1- Horários: _____ _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> 2- Horários: _____ _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> 3- Horários: _____ _____ _____ _____
<input type="checkbox"/> 4- Horários: _____ _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> 5- Horários: _____ _____ _____ _____	
Método de infusão: <input type="checkbox"/> 1- BIC <input type="checkbox"/> 2- BS <input type="checkbox"/> 3- Bólus		
Lavagem do cateter: SAS: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não		Volume: _____
Alarme da BIC após a transfusão: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não Horário: ____:____		Motivo do alarme: <input type="checkbox"/> 1- Oclusão superior <input type="checkbox"/> 2- Oclusão inferior <input type="checkbox"/> 3- Excesso de gotas
Permeabilidade: <input type="checkbox"/> 1- Pérvio <input type="checkbox"/> 2- Obstruído		
Flushing: <input type="checkbox"/> 1- Sim <input type="checkbox"/> 2- Não	Horários: _____	Volume: _____

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Dr^a Mitzy Tannia Richembach e Maria Gorete de Brito Cunha, pesquisadoras da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o Senhor e a Senhora, a autorizarem a participação de seu filho recém-nascido em um estudo intitulado “Uso do Cateter Central de Inserção Periférica nas transfusões de Concentrado de Hemácia em neonatos”. Trata-se de um estudo em que será avaliado o uso do PICC nas transfusões de CH, para verificar se essas transfusões no PICC não aumentam a ocorrência obstrução no cateter. Esse tipo cateter já é utilizado rotineiramente na UTI e as transfusões de sangue também são constantemente realizadas nos RN. A maioria dos enfermeiros são habilitados para a inserção, manutenção e remoção do cateter e toda a equipe de enfermagem é treinada para realizar o procedimento de transfusão e cuidados com o cateter.

O objetivo desta pesquisa é verificar se a transfusão de CH em PICC neonatal aumenta a ocorrência de obstrução do cateter. Os riscos existentes serão a obstrução do cateter e retirada do mesmo e consequentemente a necessidade de obtenção de um novo acesso.

O benefício esperado com essa pesquisa é esclarecer que a realização da transfusão de CH não aumenta a ocorrência de obstrução no cateter e assim diminuir o número de punções venosas, e consequentemente a diminuição da dor e da manipulação que são prejudiciais ao desenvolvimento dos neonatos. No entanto, não é possível afirmar que o RN será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.

As pesquisadoras Dr^a Mitzy Tannia Rechembach e enfermeira Maria Gorete de Brito Cunha, responsáveis por este estudo poderão ser contatadas (contato: diariamente na UTI neonatal, ou telefone: 99605 2981, e-mail: (mitzyr257@gmail.com e gorete.brito@hotmail.com) para esclarecer eventuais dúvidas que o Sr.(a) possam ter e fornecer-lhe as informações que queiram, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

Se Sr.(a) tiverem dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, poderão contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/HC/UPFR pelo Telefone 3360-1041 das 08:00 horas as 14:00 horas de segunda a sexta-feira. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

Rubricas:

Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____

A participação neste estudo é voluntária e se vocês não quiserem autorizar a participação do seu RN na mesma ou desistir a qualquer momento, podem solicitar que lhes devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado. A sua recusa não implicará na interrupção de atendimento e/ou tratamento do seu filho, que está assegurado.

As informações relacionadas ao estudo serão conhecidas por pessoas autorizadas (orientadora, pesquisadora). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a identidade do seu bebê seja preservada e mantida a confidencialidade da pesquisa.

As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e pela participação do seu filho no estudo vocês não receberão qualquer valor em dinheiro. Vocês terão a garantia de que quaisquer problemas relacionados ao mesmo serão tratados durante a internação do RN, o que pode ocorrer estando seu bebê na pesquisa ou não.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome de seu filho, e sim um código.

Eu, _____ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper a participação do meu filho(a) a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete o tratamento realizado. Eu entendi que haverá atendimento sem custos se ocorrer algum dos problemas relacionados.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Responsável

Responsável

Curitiba, _____ de 2019.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Pesquisador

Curitiba, _____ de 2019.

Rubricas:

Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Uso do Cateter Central de Inserção Periférica nas Transfusões de Concentrado de Hemácias em Neonatos

Pesquisador: Mitzy Tannia Reichembach Danski

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 02451018.0.0000.0096

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.085.630

Apresentação do Projeto:

Pesquisa para produção de um relatório de Dissertação do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Será realizada na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Complexo Hospital de Clínicas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral:

Avaliar a ocorrência de obstrução do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) após a transfusão de Concentrado de Hemácias realizada em neonatos.

Objetivo específico:

Estimar a incidência e o tempo livre de obstrução do PICC em neonatos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Benefícios:

O benefício esperado com essa pesquisa é esclarecer que a realização da transfusão de concentrado de hemácias não aumenta a ocorrência de obstrução no cateter e assim diminuir o número de punções venosas, e conseqüentemente a diminuição da dor e da manipulação que são prejudiciais ao desenvolvimento dos neonatos. No entanto, não é possível afirmar que o recém-

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



UFPR - HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.085.630

nato será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.

Riscos:

Os riscos existentes serão a obstrução do cateter e retirada do mesmo e consequentemente a necessidade de obtenção de um novo acesso. Uma vez que ocorra esta obstrução, sendo acompanhado o cateter, ela será revertida imediatamente por técnica mecânica e química descritas nos protocolos do Comitê de Terapia Infusional. A maioria dos enfermeiros do serviço são habilitados para a inserção, manutenção e remoção do cateter e toda a equipe de enfermagem é treinada para realizar o procedimento de transfusão e cuidados com o cateter.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Tratar-se-á de um estudo clínico, com delineamento de coorte prospectiva com abordagem quantitativa. Participarão da pesquisa os recém-nascidos (RN) internados no Serviço de Neonatologia com necessidade de transfusão de Concentrado de Hemácias (CH) durante a utilização do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC). Os RN serão incluídos na pesquisa no momento que necessitarem receber CH e serão acompanhados até as primeiras 24h após a realização da transfusão de Concentrado de Hemácias para acompanhamento da funcionalidade do cateter. Serão excluídos do estudo os RN recebendo droga vasoativa em um único PICC monolúmen e os que estiverem com o PICC parcialmente obstruído. A coleta de dados será realizada em um período de seis meses através de instrumento pré-elaborado. Após o consentimento dos responsáveis e a inclusão dos RN no estudo, este receberá acompanhamento diário do cateter pela pesquisadora e/ou colaborador por meio de instrumento de coleta de dados (a ser elaborado), visando o controle e o registro sobre o desempenho do cateter até o final do período de observação estipulado. Os dados serão digitados e tabulados em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel® 2010, e posteriormente analisados com auxílio do programa Bioestat® versão 5.3.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados e estão adequados.

Recomendações:

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica, o mesmo deve estar em formatação adequada e com as caixas

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



UFPR - HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.085.630

de rubricas no rodapé das páginas que não contenham assinatura. Após, fazer cópia fiel do TCLE aprovado e rubricado em duas vias: uma ficará com o pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Estudo relevante e muito bem escrito e com rigor metodológico.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional N° 001/2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto, conforme proposto, para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Os documentos da pesquisa devem ser mantidos arquivados.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1225634.pdf	01/11/2018 12:17:33		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	01/11/2018 12:15:19	MARIA GORETE DE BRITO CUNHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido.pdf	01/11/2018 12:03:06	MARIA GORETE DE BRITO CUNHA	Aceito
Outros	Check_list_documentos.pdf	15/10/2018 10:57:48	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Declaracao_de_responsabilidade_e_supervisao.pdf	15/10/2018 10:52:54	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Termo_de_responsabilidade_com_a_	12/10/2018	Mitzy Tannia	Aceito

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



**UFPR - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -**



Continuação do Parecer: 3.085.630

Outros	pesquisa.pdf	12:32:02	Reichembach Danski	Aceito
Outros	Termo_de_concordancia_do_servico.pdf	12/10/2018 12:31:13	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Extrato_de_ata_PPGENF.pdf	12/10/2018 12:26:35	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Declaracao_de_ausencia_de_custos.pdf	12/10/2018 12:07:29	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Declaracao_do_orientador_ao_aluno.pdf	12/10/2018 12:06:25	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Termo_de_confidencialidade.pdf	12/10/2018 12:05:23	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Declaracao_de_uso_especifico_dos_da dos_coletados.pdf	12/10/2018 12:02:00	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Declaracao_de_tornar_publico_os_resul tados.pdf	12/10/2018 12:00:48	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento_do_pesquis ador_ao_CEP.pdf	12/10/2018 11:59:33	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Outros	Qualificacao_dos_pesquisadores.pdf	12/10/2018 11:57:35	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_compromisso_do_pesqu isador.pdf	12/10/2018 10:54:53	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	12/10/2018 09:37:04	Mitzy Tannia Reichembach Danski	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

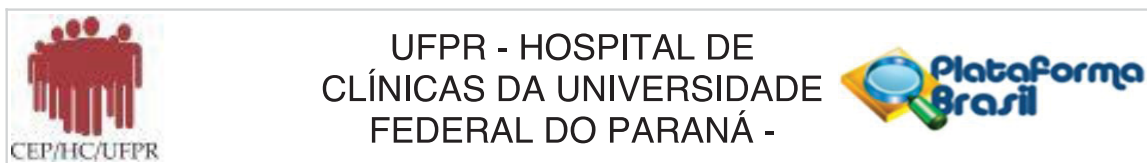
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.085.630

CURITIBA, 14 de Dezembro de 2018

Assinado por:
maria cristina sartor
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br

ANEXO B – PROTOCOLO DE PERMEABILIZAÇÃO DE CATETER VENOSO CENTRAL OU PICC



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO POP – DE/CTInf n. 13		Folha 01/07
UNIDADE FUNCIONAL/SERVIÇO/SEÇÃO		
COMITÊ DE TERAPIA INFUSIONAL		
NOME DO PROCEDIMENTO		
PERMEABILIZAÇÃO/FLUSH DO CATÉTER VENOSO CENTRAL OU PICC		
ELABORADO POR		DATA
COMITÊ DE TERAPIA INFUSIONAL		01/02/2018
APROVADO POR		DATA
Divisão de Enfermagem SCIH		19/04/2018
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO		
Enfermeiro ou técnico de enfermagem		
REVISÕES	DATA	RESPONSÁVEL
1ª REVISÃO	19/08/2019	Clelia M Giacomozzi
2ª REVISÃO		
3ª REVISÃO		
4ª REVISÃO		
REGISTRO DE PÁGINAS QUE FORAM ALTERADAS E SUBSTITUÍDAS		
1ª REVISÃO	Alterada forma de realizar desinfecção, aplicando-se ao hub, não à conexão do cateter com o equipo.	
2ª REVISÃO		
3ª REVISÃO		
4ª REVISÃO		



Objetivo do Procedimento

Padronizar as técnicas de permeabilização/flush de cateter venoso central, minimizando os riscos de obstrução e infecção, com consequente perda do mesmo.

MATERIAL E EQUIPAMENTO

- Uma seringa de 10 mL ou equivalente preenchida com soro fisiológico 0,9% estéril.
- Um par de luvas de procedimento.
- Gazes estéreis.
- Álcool 70%.

PROCEDIMENTO

1. Lavar as mãos.
2. Orientar o paciente ou responsável sobre o procedimento.
3. Organizar o material próximo ao leito do paciente.
4. Higienizar as mãos com álcool 70%.
5. Calçar as luvas.
6. Realizar desinfecção do hub (parte interna da conexão) com gaze embebida em álcool 70% durante 15 a 30 segundos.
7. Abrir a conexão do cateter e conectar a seringa vazia.
8. Em cateteres de calibre superior a 7 FR, refluir todo conteúdo do cateter, até refluir sangue ou retornar bolhas de ar (em casos de refluxo negativo). Nos outros cateteres, este passo pode ser desconsiderado, EXCETO na infusão de drogas vasoativas (vide POP específico).
9. Desconectar seringa de aspiração e conectar a seringa preenchida com solução fisiológica 0,9%.
10. Realizar técnica de turbilhonamento/ pulsátil no cateter, lembrando de manter o dedo no êmbolo no momento de clampear a conexão ou fechar a torneira de 3 vias. Deve-se também manter 1 mL residual na seringa de flush, reduzindo o risco de refluxo imperceptível pelo cateter. O volume de *flush* está descrito na tabela 1.
11. Desconectar a seringa e utilizar a tampa estéril ou retornar a infusão contínua anterior, seja terapia intravenosa ou soro de manutenção do cateter.
12. Organizar o ambiente, desprezando o material utilizado.
13. Realizar registro do procedimento nas anotações de enfermagem.



GERAL:

- Este procedimento deve ser repetido para cada via do cateter no caso de cateteres duplo ou triplo lúmen.
- Cateteres de calibre inferior a 3 French tendem a não refluir com o tempo. Nestes casos o fluxo do cateter é de essencial avaliação.
- O refluxo do conteúdo do cateter antes do flush e preenchimento posterior merece atenção especial com relação aos cateteres com infusão de drogas vasoativas (vide POP específico).
- Cabe ao enfermeiro e ao médico avaliar sistematicamente o posicionamento da ponta do cateter, por exame de imagem.
- Nos casos de infusões de anfotericina B realizar o flush com soro glicosado.
- Não deve ser utilizada solução de heparina para o flush de cateter venoso central por punção, flebotomia ou PICC. A solução de heparina é restrita para lock de cateteres com infusão intermitente com intervalo superior a 48 horas ou alta hospitalar com o cateter.
- A concentração de heparina utilizada é de 50UI/mL. Pegue 0,1mL de heparina e complete com 9,9mL de soro fisiológico.
- Os volumes de heparinização para alta estão descritos na tabela 2.
- A realização dos *flush* deve ser agrupada com a administração de medicações, minimizando a manipulação do cateter.
- A heparinização em cateteres venosos centrais é desnecessária na vigência do uso intra-hospitalar dos cateteres com intervalos de uso inferiores a 48 horas.
- Evitar infusões gota a gota em CVC e PICC. Nunca realizar as mesmas em cateteres



com calibre inferior a 3.8 French e comprimento superior a 20 cm devido ao risco de obstrução.

- Os cateteres que permanecerem em posicionamento periférico devem ser sinalizados com etiqueta na extensão dos mesmos.
- A conexão dos mesmos deve ser mantida com torneira de 3 vias, a serem trocadas a cada 96h para infusão contínua e a cada 24 horas para infusão intermitente ou NPT e a cada uso para hemocomponentes, conforme protocolo da SCIH (POP n. 41).
- Os cateteres podem permanecer sem infusão contínua de solução fisiológica nos casos de paciente que se locomovam do leito. Estes cateteres devem ser mantidos com flush de solução fisiológica a cada 6 horas, por técnica de pressão positiva e turbilhonamento.
- Na ocorrência de obstrução dos cateteres, realizar desobstrução por pressão negativa ou com método químico conforme especificado no POP de desobstrução.
- Os CVC não apresentam tempo de duração máximo, devendo ser retirados assim que seu uso é interrompido ou quando apresentam complicações como obstrução não tratável, mau posicionamento (avaliar uso midline e periférico) e infecção.

AVALIAÇÃO DO PACIENTE EM USO DE CVC

- Inspeccionar sistematicamente, a cada manuseio, cuidado ou troca de turno o local de inserção do cateter, inclusive tocando o trajeto do mesmo.
- Se identificados sinais flogísticos ou complicações, avaliar causa e proceder tratamento conforme complicação apresentada.



TABELA 1

VOLUMES DE FLUSH DOS CATETERES VENOSOS CENTRAIS COM TÉCNICA PULSÁTIL

MOMENTO	ADULTO	PEDIATRIA (15 a 40 kg)	PEDIATRIA (idade superior a 6 meses ou peso até 15kg)	NEONATOLOGIA OU LACTENTE ATE 6 MESES
Antes da hemotransusão, citostáticos, contraste, antimicrobianos, antivirais e antifúngicos	10 mL	5 mL	3 mL	0,5 a 1 mL
Após hemotransusão, citostáticos, contraste, antimicrobianos, antivirais e antifúngicos.	10 a 20 mL	5 a 10 mL	5 mL	0,5 a 1 mL
Após coleta de sangue	20 mL	10 mL	5 mL	1 mL
Na troca de NPT	20 mL	10 mL	5 mL	0,5 a 1 mL
Entre outras medicações (contínuas ou intermitentes)	2 mL	1 mL	1 mL	0,5 mL

Fonte: Adaptado de SILVA, 2018.

TABELA 2

VOLUMES DE LOCK COM SOLUÇÃO DE HEPARINA PARA ALTA HOSPITALAR

CATETER	VOLUME MÍNIMO DE FLUSH	VOLUME DE SOLUÇÃO DE HEPARINA
ARROW 4 FR E 5 FR	1 ml por via	0,5 ml por via
ARROW 6 FR E 7 FR	2 ml por via	1 ml por via
PICC 2 FR	0,5 ml	0,5 mL
PICC 3 FR	1 ml	0,6 ml
PICC 4 FR	1 a 2 ml	0,6 ml
PICC 5 FR	2 ml	0,8 ml
HICKMAN 7 FR	via vermelha 2 ml via branca 1,5 ml	via vermelha 1 ml via branca 0,8 ml
HICKMAN 9 FR	via vermelha 3 mL via branca 1,5 mL	via vermelha 1,6 mL via branca 0,8 mL



Fonte: Adaptado de SILVA, 2018.

*Para pacientes com restrição de volume, adotar o volume mínimo de flush + extensão do cateter.

** Quando conectadas torneiras de 3 vias nos cateteres, adicionar o volume referente a este dispositivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília: ANVISA, 2017.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter Related Infections. USA, 2011.

Gomes, Alexandre R. Diferença entre o volume presente e requerido de solução para manutenção do cateter venoso central totalmente implantado e fatores associados. Niterói: 2013. Dissertação. Universidade Federal Fluminense.

Silva, Sandra Regina da Efetividade da solução de heparina na prevenção de oclusão do cateter de Hickman®: ensaio clínico randomizado / Sandra Regina da Silva – Curitiba, 2018. 126 f. : il. (algumas color) ; 30 cm



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA – Agência nacional de Vigilância Sanitária.

O'Grady NP et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. [Clin Infect Dis](#) 2011; 52: 162-193.

Sharpe E et al. A National Survey of Neonatal Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) Practices. *Adv Neon Care* 2013; 13: 55-74.